

# **MEMORIA 1996**

**Centro de Investigación y Desarrollo  
en Tecnología de Pinturas  
(CIDEPINT)**

*Actividades Científicas y Técnicas*

**Editor: CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN  
TECNOLOGIA DE PINTURAS**

**Dirección: Avenida 52 entre 121 y 122  
C.P. 1900 La Plata, Argentina  
Teléfonos: (021) 831141/44 y (021) 216214  
FAX 54 21 271537**

**Procesamiento de la información y diagramación:  
Prof. Viviana M. Segura**



## INDICE

	<b>Pág.</b>
<b>ADMINISTRACION</b>	
1. Individualización del Instituto	3
2. Personal	11
3. Becas, estadías, pasantías y tesis en ejecución	14
4. Infraestructura	15
5. Obras civiles y terrenos	19
6. Bienes de capital	19
7. Documentación y Biblioteca	20
8. Computación	24
 <b>ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y TECNICAS</b>	
9. Trabajos en desarrollo - Programación 1996-1998	27
10. Investigación y desarrollo - Grado de avance	
Subproyecto 1: Sistemas para protección anticorrosiva y antiincrustante	29
Subproyecto 2: Pinturas ecológicamente aceptables	37
Subproyecto 3: Pinturas para otros usos industriales	41
Subproyecto 4: Métodos de caracterización	45
11. Docencia	50
12. Participación en congresos y reuniones científicas	53
13. Otras actividades	55
14. Trabajos realizados y publicados	57
15. Trabajos en trámite de publicación	61
16. Publicaciones de divulgación	63
17. Trabajos publicados en revistas internacionales y en CIDEPINT-Anales e indizados en World Surface Coatings Abstracts	64

18. Proyectos de cooperación científica-tecnológica con el exterior	66
19. Convenios	67
20. Acciones de asesoramiento y servicios técnicos	68
21. Publicaciones realizadas por el CIDEPINT entre 1992 y 1996	73
22. Rendición general de cuentas	90

**Nota.-** La Dirección del CIDEPINT agradece a los Responsables de Area por la información suministrada para la preparación de esta Memoria.

Agradece también la ayuda económica que durante el período citado prestaron la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

LA PLATA, marzo de 1997.-

# 1. ADMINISTRACION

## 1. Individualización del Instituto

### 1.1. Nombre y sigla:

Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT)

### 1.2. Sede:

52 entre 121 y 122 - 1900 La Plata - Argentina

### 1.3. Dependencia:

Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Por convenio, revalidado en 1991.

### 1.4. Comité de Representantes:

Por la CIC: Ing. Carlos Mayer (Titular) e Ing. Carlos Gigola (Alternativo)

Por el CONICET: Dra. Noemí W. de Reca (Titular) y Dr. José M. Carella (Alternativo)

### 1.5. Estructura de gobierno y administración:

1.5.1. Director: Dr. en Quím. Vicente J. D. Rascio

1.5.2. Subdirector: Ing. Quím. Alejandro R. Di Sarli

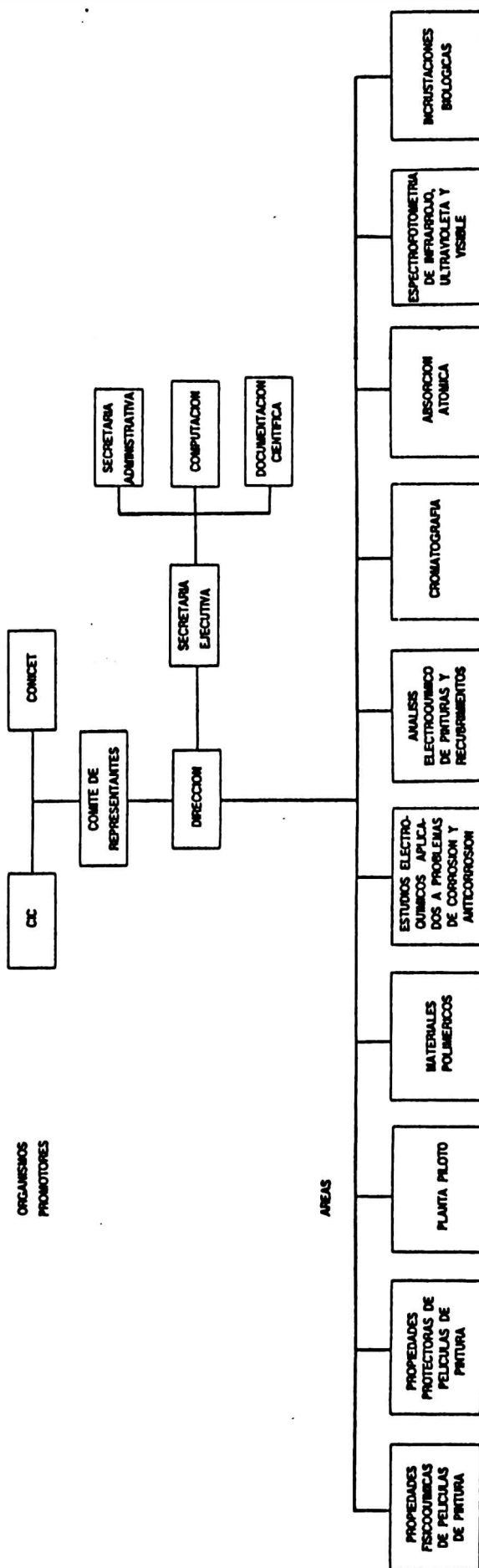
1.5.3. Organigrama: Dependen de la Dirección las siguientes Areas de Investigación:

- Propiedades Fisicoquímicas de Películas de Pintura y Asistencia Técnica al Sector Productivo. Responsable: Ing. Quím. Ricardo A. Armas.
- Propiedades Protectoras de Películas de Pintura. Responsable: Ing. Quím. Juan J. Caprari.
- Planta Piloto. Responsable: Dr. Ing. Carlos A. Giúdice.
- Estudios Electroquímicos Aplicados a Problemas de Corrosión y Anticorrosión. Responsable: Dr. en Quím. Vicente F. Vetere.
- Análisis Electroquímico de Pinturas y Recubrimientos. Responsable: Ing. Quím. Alejandro R. Di Sarli.
- Materiales Poliméricos. Responsable: Dr. en Quím. Javier I. Amalvy.
- Cromatografía. Responsable: Dr. en Bioq. Reynaldo C. Castells.
- Espectrofotometría de Infrarrojo, Visible y Ultravioleta. Responsable: Ing. Quím. Silvia Zicarelli.
- Espectrofotometría de Absorción Atómica. Responsable: Tco. Quím. Rodolfo R. Iasi.
- Incrustaciones Biológicas y Biodeterioro en Medio Marino. Responsable: Lic. en Cs. Biológicas Mirta E. Stupak.

**Los siguientes sectores prestan asistencia técnica al conjunto de actividades del Centro:**

- **Secretaría Ejecutiva: Prof. Viviana M. Segura.**
- **Secretaría Administrativa: Sra. Dora L. Aguirre.**
- **Computación: Calculista Científico Viviana M. Ambrosi.**
- **Documentación Científica: Bibliotecarias María I. López Blanco y Blanca Ramos Andrade.**

**ORGANIGRAMA**  
**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE PINTURAS**  
**(CIDEPI/T)**



## 1.5. Objetivos y desarrollo:

El objetivo fundamental establecido en el Convenio de Formación del Centro apunta a la ejecución de investigaciones científicas y al desarrollo de tareas técnicas en el campo de la tecnología de pinturas y/o recubrimientos protectores, elaborando y ejecutando sus programas en forma directa o por convenio con otras instituciones, teniendo como meta esencial el desarrollo de productos y tecnologías de interés para el país.

Dentro de las funciones asignadas debe señalarse también la obligatoriedad de prestar la colaboración que puedan requerir instituciones interesadas en el conocimiento, desarrollo o economía de pinturas y otros recubrimientos protectores o productos afines, ya sea mediante análisis o ensayos, asesoramientos, peritajes, auditoría en fábrica o en obra, etc., y siempre que ello no interfiera con sus programas de investigación.

Le corresponde asimismo formar y perfeccionar personal científico y técnico (tanto en el sector científico-tecnológico como en el productivo), difundir los resultados de su actividad en los diferentes medios interesados, organizar seminarios y cursos especiales en las materias de su competencia o cooperar en su realización y, finalmente, mantener relaciones con las instituciones dedicadas, en el país y en el exterior, al estudio de problemas afines.

El **primer Convenio de Formación del Centro** se firmó entre el LEMIT, el CONICET y la CIC en 1973, sobre la base del grupo de Pinturas del LEMIT. Ese convenio fue objetado por los Organismos de la Constitución de la Provincia de Buenos Aires, por lo que recién pudo ser convalidado, con modificaciones respecto al original, en octubre de 1975. A pesar de estos inconvenientes, es importante señalar que tanto el CONICET como la CIC apoyaron desde su inicio las actividades del Centro por medio de subsidios, primero personales y luego institucionales pasando, desde 1976, a efectuar aportes presupuestarios anuales.

Por acuerdo de los diferentes organismos convenientes se designó Director al Dr. Vicente J. D. Rascio. La propuesta, originada en el LEMIT, fue aprobada por el CONICET (Resolución N° 29/76) y por la CIC (Resolución N° 6484/80). **El convenio fue revalidado en 1991**, habiendo sido confirmado el Dr. Rascio como Director por Resolución 8966/91 de la CIC y 838/91 del CONICET.

En 1980, como consecuencia de la transferencia del LEMIT de la jurisdicción del Ministerio de Obras Públicas a la de la Comisión de Investigaciones Científicas, este organismo ocupó el lugar del Laboratorio de Ensayos de Materiales e Investigaciones Tecnológicas como promotor del Centro.

Con el ingreso de la mayor parte del personal científico y técnico a las Carreras del Investigador y del Personal de Apoyo del CONICET y de la CIC, comenzó una etapa acelerada de formación de recursos humanos en la especialidad orientada, en primer término, a satisfacer las necesidades del propio Centro y luego requerimientos de otros sectores. La incorporación de becarios del CONICET y de la CIC ha permitido acrecentar esas posibilidades.

La **concurrencia a reuniones científicas**, tanto en el país como fuera de él, ha hecho conocer las actividades del CIDEPINT en nuestro medio y en el exterior. Forma parte actualmente del Comité Internacional Permanent pour la Recherche sur la Préservation des



Matériaux en Milieu Marin (Bélgica), de la Asociación Iberoamericana de Corrosión y Protección (AICOP), de la Society for Underwater Technology (Gran Bretaña), de la American Chemical Society (EE.UU.), del Steel Structures Painting Council (EE.UU.), de la National Association of Corrosion Engineers (NACE) (EE.UU.), de la American Society for Testing and Materials (ASTM) (EE.UU.) y de la Federation of Societies for Coatings Technology (EE.UU.). En nuestro país, investigadores del CIDEPINT colaboran con la Asociación Argentina de Corrosión (AAC), con la Sociedad Argentina de Luminotecnica y con la Asociación Argentina de Investigación Fisicoquímica (AAIFQ).

Al desaparecer el LEMIT del Organigrama de la Provincia de Buenos Aires, algunos grupos de investigación (entre ellos el CIDEPINT) pasaron a formar parte de la estructura científico-tecnológica de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. En esa oportunidad se propuso al P.E., por intermedio de la CIC, adecuar el funcionamiento del Centro a nuevas pautas, más acordes con las necesidades del medio que las vigentes hasta 1980.

De esta manera se asignaron al CIDEPINT por Decreto 250/81, los servicios calificados y no calificados que se detallan a continuación, como tarea complementaria de la básica de investigación tecnológica.

Entre los **Servicios Calificados** corresponde mencionar:

- Estudios y asesoramientos sobre problemas de corrosión de materiales en contacto con medios agresivos.
- Estudios y asesoramientos sobre protección de los mencionados materiales por medio de cubiertas orgánicas (pinturas), inorgánicas (silicatos) o metálicas (galvanizado, cromado, niquelado).
- Estudios sobre protección de metales, maderas, hormigones, plásticos, etc. empleados en estructuras de edificios, puentes, diques, instalaciones industriales, instalaciones navales, etc.
- Estudios de características de medios agresivos.
- Asesoramiento sobre diseño de estructuras y selección de los materiales a utilizar.
- Diseño de esquemas de protección de acuerdo a diferentes condiciones de servicio.
- Formulación de recubrimientos para protección de superficies y estructuras en diferentes condiciones de agresividad.
- Suministro de información sobre tecnología de preparación de superficies metálicas y no metálicas.
- Estudio de operaciones y procesos involucrados en la preparación de pinturas y revestimientos protectores.
- Preparación, a requerimiento de usuarios, de pinturas en escala de laboratorio o banco.
- Normalización, en casos especiales no cubiertos por IRAM.
- Formación y perfeccionamiento de personal científico, profesional y técnico calificado.
- Transferencia de conocimientos a la industria, organismos estatales, universidades, etc., a través de publicaciones, dictado de conferencias, cursos, etc.

Como **Servicios no Calificados** prestados por el CIDEPINT se pueden mencionar:

- Tareas de control de calidad para la industria de la pintura y materiales afines (pigmentos, aditivos diversos, aceites, resinas, disolventes, diluyentes).
- Control de calidad de pinturas, barnices, esmaltes y/o productos especiales, a requerimiento de fabricantes, usuarios o aplicadores.
- Ensayos acelerados de corrosión y envejecimiento, a la intemperie o mediante equipos especiales, reproduciendo diferentes condiciones de servicio.
- Control de calidad de materiales para señalización vial, vertical u horizontal, de tipo reflectante o no (placas, láminas adhesivas, pinturas de aplicación en frío, masas termoplásticas de aplicación en caliente, etc.).
- Suministro de documentación a través del servicio de reprografía del Centro, dependiente de Documentación Científica, tanto con respecto a solicitudes directas como a las que se canalizan a través del Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (CAICYT) o de otros servicios (Asociación Química Argentina, INTI, etc.).

Además, se pueden obtener **servicios adicionales** que puede prestar el CIDEPINT por interacción con otros centros del sistema científico argentino. El alcance de la información que puede obtenerse se detalla a continuación:

- Espectrofotometría de infrarrojo.
- Espectrofotometría de ultravioleta, visible e infrarrojo cercano.
- Espectrometría de masa.
- Espectrometría de resonancia magnética nuclear.
- Espectrometría de fluorescencia de rayos X.
- Espectrometría de electrones AUGER.
- Espectrometría de resonancia paramagnética electrónica.
- Difractometría de rayos X.
- Microscopía electrónica de barrido.
- Porosímetro y sortómetro.
- Máquina universal de ensayos.

El equipamiento existente permite obtener información sobre características de compuestos orgánicos, diagnóstico estructural de sustancias químicas, análisis cuali y cuantitativo de especies inorgánicas, estudios sobre la composición química y propiedades físicas de superficies, microscopía electrónica, determinación de parámetros cristalográficos en redes cristalinas, medición de propiedades eléctricas, electrónicas, ópticas y magnéticas de materiales, determinación de superficies específicas y tamaño de poro de materiales, análisis de propiedades mecánicas de materiales.

Es importante señalar que, a partir de 1982, la Dirección del Centro, con la colaboración de los responsables de algunas áreas, **comenzó a planear y ejecutar una política agresiva destinada a captar recursos mediante asistencia técnica al sector productivo**, ya sea como retribución de servicios, asesoramientos, ejecución de proyectos de investigación a realizar en forma conjunta, etc. La citada actividad ha tenido un éxito razonable y durante 1996 ingresaron por tal concepto montos importantes que permitieron incrementar las tareas planeadas tanto en lo relativo a asistencia técnica como en lo referido a investigación y equipamiento.

Se continuó trabajando de acuerdo a lo establecido en convenios con diversas empresas y se concretaron otros sobre temas tales como problemas de corrosión metálica y protección por medio de cubiertas orgánicas (pinturas) e inorgánicas; diseño de estructuras y/o partes de las mismas y selección de los materiales más adecuados de acuerdo con las diferentes condiciones de servicio; formulación de pinturas y recubrimientos; suministro de información sobre tecnología de preparación de superficies metálicas y no metálicas; mejoramiento de operaciones y procesos para la preparación y aplicación de pinturas y recubrimientos protectores; preparación de productos especiales; redacción de especificaciones; control de calidad de materias primas, insumos intermedios y/o productos terminados y formación de recursos humanos. Estos convenios fueron aprobados oportunamente por Decreto o por Resolución Ministerial de la Provincia de Buenos Aires.

Las actividades del CIDEPINT se han seguido difundiendo en el país por medio de los Anales 1996 y la Memoria 1995. Se han publicado trabajos en revistas de la especialidad de jerarquía internacional. Algunos de estos trabajos han sido remitidos por invitación de los editores.

Finalizaron las tareas de investigación y desarrollo comprometidas para el proyecto 1121, "Pinturas protectoras de alta resistencia" (BID-CONICET II). El proyecto abarcó un período de tres años, 1993/95, e incluyó temas como protección anticorrosiva, incrustaciones biológicas y protección antiincrustante, corrosión microbiológica y "biofouling" en sistemas industriales y en ambiente marino, pinturas emulsionadas para uso interior y exterior, pinturas retardantes del fuego, pinturas en polvo, preparación de superficies para pintar, análisis electroquímico de pinturas y recubrimientos, desarrollo de métodos de análisis cromatográfico y espectrométrico aplicados a pinturas, pigmentos y/o disolventes. Se puso particular énfasis en el aspecto ecológico, buscando reducir el impacto ambiental que provoca el empleo de compuestos orgánicos volátiles en las formulaciones. Se completaron también los proyectos sobre temas conexos aprobados en su oportunidad por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

En lo relativo a difusión de sus actividades científicas y técnicas se participó activamente en diferentes congresos en el país (Jornadas SAM'96, VII Jornadas Argentinas de Corrosión y Protección, XXI Congreso Argentino de Química, Jornadas Especializadas sobre la Corrosión y Congreso de Exploración de Hidrocarburos) y en el exterior (XII Congreso Iberoamericano de Electroquímica, IUPAC 2nd International Symposium on Free Radical Polymerisation, Simposio 13 del International Materials Research Congress, 2nd NACE Latin American Region Corrosion Congress y 16th Conference on Waterborne, High Solids and Radcure Technologies), en los que se presentaron 16 trabajos de investigación, cuyos títulos y autores se indican en el capítulo 12.

Se publicaron 19 trabajos de investigación en revistas de difusión internacional con comité de revisión: Corrosion Reviews (Israel), Corrosion Science (Gran Bretaña), Corrosion Prevention and Control (Gran Bretaña), Journal of Solution Chemistry (EE.UU.), Chromatographia (Alemania), Macromolecules (EE.UU.), Journal of Applied Polymer Science (EE.UU.), Progress in Organic Coatings (Holanda), Pitture e Vernici (Italia) y Journal of Chromatography (Holanda). En el caso particular de Corrosion Reviews, los trabajos aparecieron en el volumen especial "Industrial Paints for Corrosion Control", en el cual el Director del Centro actuó como "Guest Editor" por invitación de la Editorial Freund Publishing House Ltd. de Gran Bretaña.

La tarea expuesta se completó con publicaciones de trabajos en revistas nacionales, y se editó el tomo de CIDEPINT-Anales 1996, que incluyó 17 trabajos de investigación realizados en el período. Los Anales son indizados anualmente en Aquatic Sciences and Fisheries (México), Centro de Documentación del CNRS (Francia), Chemical Abstracts (EE.UU.), Referativnyi Zhurnal (Rusia) y World Surface Coatings Abstracts (Gran Bretaña). Las citas incluidas en el World Surface Coatings Abstracts se indican en el capítulo 17.

Teniendo en cuenta que el Centro realiza acciones de asesoramiento y servicios técnicos (capítulo 20) para el Sector Productivo y Organismos Nacionales y Provinciales, se ha puesto mucho énfasis en todo lo relativo a la implementación de las Normas ISO con asistencia a conferencias y cursos, a fin de capacitar al personal profesional y técnico. Igualmente se están estudiando dichas Normas a los fines de su aplicación en el CIDEPINT.

## **2. PERSONAL**

### **2.1. Investigadores (11)**

Dr. en Quím. Vicente J. D. Rascio, Director, Investigador Emérito de la CIC (anteriormente Investigador Superior CONICET primero y CIC posteriormente).

Ing. Quím. Alejandro R. Di Sarli, Subdirector e Investigador Independiente de la CIC. Responsable del Area Análisis Electroquímico de Pinturas y Recubrimientos.

Dr. Ing. Carlos A. Giúdice, Investigador Independiente del CONICET. Responsable del Area Planta Piloto.

Ing. Quím. Juan J. Caprari, Planta Permanente CIC e Investigador Independiente del CONICET. Responsable del Area Propiedades Protectoras de Películas de Pinturas.

Dr. en Bioq. Reynaldo C. Castells, Investigador Independiente del CONICET. Responsable del Area Cromatografía.

Dra. en Quím. Delia B. del Amo, Planta Permanente CIC e Investigador Independiente CONICET, Area Planta Piloto.

Ing. Quím. Juan C. Benítez, Investigador Independiente de la CIC, Area Planta Piloto.

Dr. en Quím. Angel M. Nardillo, Investigador Adjunto del CONICET, Area Cromatografía (Convenio con la Facultad de Ciencias Exactas, UNLP).

Dr. en Quím. Javier I. Amalvy, Investigador Adjunto de la CIC. Responsable del Area Materiales Poliméricos.

Ing. Quím. Cecilia I. Elsner, Investigador Adjunto del CONICET, Area Análisis Electroquímico de Pinturas y Recubrimientos.

Dr. en Quím. Roberto Romagnoli, Investigador Asistente del CONICET, Area Estudios Electroquímicos Aplicados a Problemas de Corrosión y Anticorrosión.

### **2.2. Profesionales (15)**

Dr. en Quím. Vicente F. Vetere, Planta Permanente CIC y Profesional Principal del CONICET. Responsable del Area Estudios Electroquímicos Aplicados a Problemas de Corrosión y Anticorrosión.

Ing. Quím. Ricardo A. Armas, Planta Permanente CIC y Profesional Principal dedicación exclusiva del CONICET. Responsable del Area Propiedades Fisicoquímicas de Películas de Pintura y Asistencia Técnica al Sector Productivo.

Ing. Quím. Alberto C. Aznar, Planta Permanente CIC y Profesional Principal dedicación exclusiva del CONICET. Area Propiedades Protectoras de Películas de Pintura.

Lic. en Biología Mirta E. Stupak, Profesional Principal dedicación exclusiva del CONICET. Responsable del Area Incrustaciones Biológicas.

Lic. en Quím. Oscar Slutzky, Profesional Principal dedicación exclusiva del CONICET, Area Propiedades Protectoras de Películas de Pintura. Hasta junio de 1996.

Quím. Miguel J. Chiesa, Profesional Principal dedicación exclusiva del CONICET, Area Propiedades Protectoras de Películas de Pintura.

Téc. Quím. Jorge F. Meda, Planta Permanente CIC y Profesional Principal dedicación exclusiva del CONICET, Area Propiedades Protectoras de Películas de Pintura.

Calc. Científico Viviana M. Ambrosi, Profesional Principal de la CIC. Responsable Sector Computación.

Ing. Quím. Mónica P. Damia, Planta Permanente CIC y Profesional Adjunto del CONICET, Area Propiedades Protectoras de Películas de Pintura.

Lic. en Bioq. Ricardo O. Carbonari, Planta Permanente CIC y Profesional Adjunto del CONICET, Area Estudios Electroquímicos Aplicados a Problemas de Corrosión y Anticorrosión.

Lic. en Biología Miriam Pérez, Profesional Adjunto del CONICET, Area Incrustaciones Biológicas.

Ing. Quím. Silvia S. Zicarelli, Profesional Adjunto de la CIC, Responsable del Area Espectrofotometría de Infrarrojo, Visible y Ultravioleta.

Prof. Viviana M. Segura, Profesional Adjunto de la CIC, Secretaria Ejecutiva.

Bibliotecaria María Isabel López Blanco, CIC, Sector Documentación Científica.

Bibliotecaria Blanca Ramos Andrade, CIC, Sector Documentación Científica.

### **2.3. Personal Técnico (11)**

Téc. Quím. Rodolfo R. Iasi, Planta Permanente CIC, Responsable del Area Absorción Atómica.

Téc. Quím. Roberto D. Ingeniero, Planta Permanente CIC y Técnico Principal del CONICET, Area Propiedades Protectoras de Películas de Pintura.

Téc. Quím. Pedro L. Pessi, Planta Permanente CIC y Técnico Principal del CONICET, Area Propiedades Protectoras de Películas de Pintura.

Téc. Quím. Carlos A. Lasquibar, Técnico Principal dedicación exclusiva del CONICET, Area Materiales Poliméricos.

Téc. Quím. Carlos A. Morzilli, Técnico Principal dedicación exclusiva del CONICET, Area Propiedades Fisicoquímicas de Películas de Pintura.

Téc. Quím. Osvaldo Sindoni, Técnico Principal del CONICET, Area Planta Piloto.

Téc. Quím. Raúl H. Pérez, Planta Permanente CIC y Técnico Asociado dedicación exclusiva del CONICET, Area Absorción Atómica.

Téc. Quím. Oscar R. Pardini, Técnico Asociado de la CIC, Area Materiales Poliméricos.

Téc. Mónica T. García, Técnico Asistente de la CIC, Area Incrustaciones Biológicas.

Téc. Quím. Gabriel O. Mendivil, Técnico Auxiliar del CONICET, Area Propiedades Fisicoquímicas de Películas de Pintura.

Sr. Mario M. Cámara, Planta Permanente CIC, Area Absorción Atómica. Hasta setiembre de 1996.

#### **2.4. Personal Administrativo (3)**

Sra. Dora L. Aguirre, Planta Permanente CIC, Secretaria Administrativa.

Srta. Rosalía Buchko, CIC, Auxiliar Administrativo, Planta Piloto.

Srta. Lorena Fernández, CIC, Auxiliar Administrativo, Secretaria de Dirección.

#### **2.5. Personal de Servicios Auxiliares (2)**

Sr. Agustín Garriador, CIC.

Sr. Claudio A. Ruiz, Planta Permanente CIC.

### **3. BECAS, ESTADIAS, PASANTIAS Y TESIS EN EJECUCIÓN**

#### **3.1. Becas Internas (6)**

Ing. Pablo R. Seré, Beca de Perfeccionamiento de la CIC, Director Ing. Alejandro R. Di Sarli, Area Análisis Electroquímico de Pinturas y Recubrimientos. Desde abril 1996.

Lic. María L. Tonello, Beca de Perfeccionamiento de la CIC, Co-Director Dr. Ing. Carlos A. Giúdice, Area Planta Piloto. Desde abril 1996.

Lic. Marcela A. Castillo, Beca de Estudio FOMEC-UNLP, Director Dr. Reynaldo C. Castells, Area Cromatografía. Desde mayo 1996.

Srta. Daniela Santágata, Beca de Entrenamiento de la CIC, Director Ing. Alejandro R. Di Sarli, Area Análisis Electroquímico de Pinturas y Recubrimientos. Hasta abril de 1996.

Sr. Martín I. Agostini, Beca de Entrenamiento de la CIC, Director Ing. Alejandro R. Di Sarli, Area Análisis Electroquímico de Pinturas y Recubrimientos. Desde mayo de 1996.

Sr. Federico Cibrán, Beca de Entrenamiento de la CIC, Director Ing. Juan J. Caprari, Area Propiedades Protectoras de Películas de Pinturas. Desde mayo de 1996.

#### **3.2. Becas externas (1)**

Dr. Javier I. Amalvy, Beca de Investigación otorgada por el Instituto de Cooperación Internacional - Agencia Española de Cooperación Iberoamericana, para desarrollar tareas con el Prof. Dr. J.M. Asua de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad del País Vasco (España) desde noviembre de 1995 hasta mayo de 1997.

#### **3.3. Tesis en ejecución**

Ver punto 10.4.



## 4. INFRAESTRUCTURA

El Centro dispone en el predio de La Plata de 43 locales con una superficie total de 2.141 m<sup>2</sup> y una sala de conferencias de uso común de diversos Centros de la CIC.

En dichos locales se realizan permanentemente tareas de mantenimiento (refacción y modernización). El detalle de la capacidad instalada es el siguiente:

### 4.1. Locales:

3 Dirección y Secretaría Ejecutiva del Centro	80 m <sup>2</sup>
1 Secretaría Administrativa	24 m <sup>2</sup>
1 Ensayos Acelerados de Pinturas (gabinete donde se encuentran instalados 2 Weather Ometers y el equipo UVCON)	24 m <sup>2</sup>
2 Area Planta Piloto	85 m <sup>2</sup>
2 Locales parra Documentación Científica	48 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL DE LOCALES</b>	<b>261 m<sup>2</sup></b>

### 4.2. Laboratorios:

2 Area Estudios Electroquímicos	200 m <sup>2</sup>
3 Area Propiedades Fisicoquímicas	100 m <sup>2</sup>
3 Area Propiedades Protectoras	155 m <sup>2</sup>
3 Area Planta Piloto	160 m <sup>2</sup>
2 Area Incrustaciones Biológicas	55 m <sup>2</sup>
3 Areas Espectrofotometría, Absorción Atómica y Cromatografía	240 m <sup>2</sup>
1 Area Espectrografía	45 m <sup>2</sup>
1 Area Cromatografía	75 m <sup>2</sup>
3 Química Analítica General y Servicios Conexos	210 m <sup>2</sup>
4 Area Análisis Electroquímico	150 m <sup>2</sup>
1 Laboratorio para Ensayos Especiales	80 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL DE LABORATORIOS</b>	<b>1470 m<sup>2</sup></b>

### 4.3. Talleres y Depósitos:

1 Taller para preparación de superficies y pintado	30 m <sup>2</sup>
2 Depósitos de materias primas y materiales	60 m <sup>2</sup>
1 Depósito de reactivos químicos	50 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL DE TALLERES Y DEPOSITOS</b>	<b>140 m<sup>2</sup></b>

### 4.4. Locales en etapa de remodelación:

1 Local para el Servicio de Computación	30 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL DE LOCALES EN REMODELACION</b>	<b>30 m<sup>2</sup></b>

**4.5. Otros locales cedidos por la CIC**

2 Locales a remodelar	240 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL DE LOCALES A REMODELAR</b>	<b>240 m<sup>2</sup></b>

**4.6. Equipamiento principal existente hasta diciembre de 1995**

- Aparato para medida de tizado de películas de pintura
- Aparato automático (robot) para pintado a pistola de probetas según Laugguth, modelo 480
- Autoclave Chamberlain para trabajos con presión de hasta 3 kg.cm<sup>-2</sup>
- Balsa experimental para ensayos de pinturas marinas fondeada en Puerto Belgrano
- Baños termostáticos de diversas características
- Bombas de alto vacío
- Cámara de temperatura y humedad controladas
- Cámara de niebla salina para ensayos acelerados de corrosión
- Cámara de cultivo Sargent-Welch Incubator, modelo adaptado para trabajos entre 0 y 50°C
- Cámara de ensayos UV, modelo UVCOM 1340
- Centrífuga de laboratorio marca Gelec
- Centrífuga de mesa marca Rolco, modelo CM-2036 con accesorios
- Conductímetro marca Hanna, modelo HI8733
- Cromatógrafo de gases Hewlett-Packard con accesorios
- Cromatógrafo líquido computarizado, marca Shimadzu, con accesorios
- Cuña de molienda para determinar grado de dispersión de las pinturas, marca Erichsen.
- Destiladores
- Dispersores Vortex de laboratorio con recipientes de 1,5 y 10 litros
- Dispositivo Surclean, modelo 153 Elcometer, para medida de grado de limpieza de superficies metálicas.
- Dispositivo para medida de adhesión Elcometer-tester modelo 106, escalas N° 3 (rango 0-14 kg.cm<sup>-2</sup>) y N° 4 (rango 0-128 kg.cm<sup>-2</sup>), con accesorios
- Dispositivo Surface Profile Gauge, modelo 123 Elcometer, para medidas de rugosidad de superficies metálicas
- Dispositivo Elcometer Holitector, para determinación de defectos e imperfecciones en capas de pinturas no conductoras aplicadas sobre superficies metálicas
- Estufa de vacío, marca Dalvo, modelo VM/1 20
- Equipo para pintado sin aire comprimido, relaciones de presión 28:1 y 40:1, para aplicación a soplete de pinturas tixotrópicas
- Equipos fotográficos con accesorios y lentes diversas
- Equipo de absorción atómica, marca Jarrel-Ash, modelo 82-519 y accesorios
- Equipo polarógrafo Polarecord E-261 y accesorios
- Equipo para determinación de puntos de ebullición, de fusión y de escurrimiento, marca Büchi
- Equipo para pintado compuesto de pistola para baja presión, compresión de inyección directa y aerógrafo, marca Cane
- Equipo para operaciones de pintado, marca Wagner, sistema “airless”, modelo Finish 106
- Equipo para medición electrónica de espesores con palpador base ferrosa, palpador base no ferrosa e impresora

- Equipo automático para pintado a pistola de probetas de ensayo, marca Erichsen, modelo 480
- Equipo de pintado electrostático para aplicar pinturas en polvo con tolva de lecho fluidizado, generador de alta tensión, regulador de flujo y pistola de aplicación con picos varios
- Equipo de pintado electrostático de pintura líquida con generador de alta tensión, pistola de aplicación y medidor de conductividad de pintura líquida
- Equipo de pintado electrostático de pintura de base acuosa con generador de alta tensión y pistola de aplicación para productos de alta conductividad
- Equipo para ensayo de materiales ignífugos, marca Atlas
- Espectrofotómetro Infrarrojo, modelo 4260, Beckman, rango  $4000-200\text{ cm}^{-1}$  con accesorios
- Espectrofotómetro Ultravioleta-Visible, marca Beckman, modelo DU
- Espectrofotómetro Ultravioleta-Visible, marca Metrolab, modelo RC 250 UV
- Espectrofotómetro registrador computarizado
- Estereomicroscopio con equipamiento para fotografía, hasta 160 X, marca Reichter
- Estereomicroscopio hasta 50 X, marca Zeiss
- Evaporador rotativo de vacío provisto de baño termostático, marca Büchi, modelo RE121
- Extendedor de películas de pintura, marca Erichsen
- Granalladora de alta presión
- Incubadora de cultivos, rango  $10-50^{\circ}\text{C}$ , con control de ciclos de luz y circulación de aire
- Instrumento para la determinación de nivelación y escurrimiento de películas de pintura
- Lámpara de radiación infrarroja de 275 W, marca Reflector
- Lijadora Blacker Orbital con aislamiento doble
- Lijadora orbital Iskra Perles LO-23
- Lupa con lámparas de alta intensidad con magnificación de 3 X e iluminación dual y amplio campo de visión
- Medidor de brillo de películas de pintura, Photovolt Glossmeter
- Medidor de brillo de películas de pintura, Hunter Lab.
- Medidores de espesores de diversos tipos
- Medidor de espesores P.I.G. para determinar el espesor de películas de pintura seca por corte, marca Erichsen
- Medidor inductivo de rugosidad superficial
- Mezclador y homogeneizador de laboratorio
- Mezcladora doble Z, modelo de laboratorio, 5 litros de capacidad
- Microbomba dosificadora de precisión
- Microgranalladora
- Microscopio con magnificación variable de 18 X
- Microscopio con cabezal trinocular, marca Will, modelo B X 300 Wilazyt
- Microscopio compacto para trabajos de inspección, autoiluminado, con magnificación 100 X
- Molinos de bolas para elaboración de pinturas, con ollas de 3 y 28 litros de capacidad, escala de laboratorio
- Molino de bolas con recipiente de 400 litros de capacidad
- Mufla de laboratorio, temperatura máxima  $1200^{\circ}\text{C}$ , Indef modelo 272
- Osciloscopios varios
- Reactor tanque agitado discontinuo, capacidad total 180 litros
- Reactor tanque agitado discontinuo, capacidad total 33 litros
- Refractómetro tipo Abbé, marca Galileo
- Rugosímetro con graficador para determinación de rugosidad de superficies diversas

- Sistema de medida de impedancia
- Sistema de medida de corrosión
- Taber Abraser, equipo para medida de desgaste de superficies de diferente tipo
- Tamices según Norma ASTM E-11 N° 18 al 400
- Titulador automático, marca Mettler, modelo DL-40
- Viscosímetros varios
- Weather Ometer Atlas, modelo Sunshine Arc, para envejecimiento acelerado de pinturas, barnices y materiales relacionados
- Weather Ometer Atlas, modelo Xenon Test, para envejecimiento acelerado de pinturas, barnices y materiales relacionados

## **5. OBRAS CIVILES Y TERRENOS**

A pesar de las dificultades presupuestarias se remodeló el local para el Laboratorio de Ensayos Especiales y se continúa con la adecuación del local para el Sector Computación. Resta una superficie de 240 m<sup>2</sup> cedida por la CIC, a remodelar en función de las necesidades futuras.

## **6. BIENES DE CAPITAL**

Durante el curso de 1996 se incorporaron los siguientes bienes de capital:

- Fotocopiadora Mita modelo 1257 (CIC)
- Extractor de aire tipo turbo industrial de 1 HP monofásico de 2800 rpm marca ENERI (CIC)
- Reductor GEDASA para nitrógeno con caudalímetro (CIC)
- Reductor GEDASA para oxígeno (CIC)
- Reactor de acero inoxidable para un destilador de 30 cm de diámetro por 35 cm de alto (CIC)
- Equipos de aire acondicionado CONQUEROR (CIC)

## 7. DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA

### 7.1. Procesamiento y análisis documental

La Biblioteca del CIDEPINT cuenta con un vasto fondo documental, que reúne libros y publicaciones periódicas especializados en pinturas y temas afines.

Los libros sobre Corrosión, Propiedades y Tecnología de Pinturas y temas afines suman aproximadamente 570 obras, según consta en el Libro inventario, reunidas entre el fondo bibliográfico del CIDEPINT y aquéllas recibidas en donaciones realizadas por la Biblioteca del LEMIT (año 1983 y otra reciente de 10 volúmenes, en 1996).

Las publicaciones periódicas suman en su totalidad 100 títulos, de las cuales 20 se mantuvieron abiertas durante 1996. En el curso del corriente año, el Departamento de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería de la UNLP hizo efectiva la donación de algunos volúmenes de las revistas Corrosion Science y Journal of The Electrochemical Society, que completan las respectivas colecciones ya existentes en la Biblioteca del CIDEPINT.

Las existencias de títulos y volúmenes se mantienen actualizadas a través de un sistema de fichado en Kardex.

Los catálogos de publicaciones periódicas ordenados por autor y tema, abarcan todos aquellos asientos bibliográficos de interés científico insertos en las publicaciones existentes en el Centro, o bien en separatas, informes, folletos o fotocopias obtenidas por servicios del CAICYT u otros semejantes.

También se encuentran a disposición de los usuarios los catálogos de libros ordenados por autor y tema.

La biblioteca cuenta con un programa "*Sistema bibliotecario*", que reúne todos los trabajos realizados por el personal del CIDEPINT sobre Corrosión, Propiedades y Tecnología de Pinturas. Este se realizó con la valiosa colaboración del Sector Computación que elaboró el programa con un rápido acceso a la información incorporada y su recuperación por tema, autor, año y sus respectivas combinaciones. Este sistema incluye todos los trabajos realizados, con sus correspondientes citas bibliográficas y/o lugares de presentación, así como revistas en las que han sido publicados, tanto nacionales como internacionales.

A partir de 1993, se han diseñado dos Bases de Datos, sobre el sistema Micro CDS-ISIS versión 3.0 de distribución gratuita por UNESCO, actualizadas anualmente: la Base MONOG que reúne todos los libros existentes y la Base REVI, que reúne toda la colección de publicaciones periódicas que posee la Biblioteca. La recuperación de la información está basada principalmente en las búsquedas por autor, título, lugar, descriptor, etc. y al mismo tiempo facilita la búsqueda en Biblioteca. Esta Base también incluye el registro de artículos de publicaciones periódicas, permitiendo búsquedas por autor y descriptores (temas) y también revisiones secuenciales.

## **7.2. Servicios**

Se efectúa permanentemente un relevamiento bibliográfico por Areas, tendiente a controlar el material existente en el CIDEPINT. Las búsquedas bibliográficas se completan con el rastreo en publicaciones periódicas de "abstracts" y la posterior localización de los artículos de interés dentro del fondo documental del Centro, o bien por solicitud a servicios cooperantes del país y eventualmente del exterior.

También se realizan estadísticas mensuales, con el objeto de determinar qué tipo de material es solicitado y la cantidad de usuarios que concurren.

A partir de 1993 se realizan Boletines Bibliográficos bimestrales, sobre el material recientemente ingresado a Biblioteca, que son distribuidos en las diferentes Areas del Centro.

## **7.3. Relación CAICYT-CIDEPINT**

**Traducciones.** Se requieren para aquellos trabajos solicitados al exterior y publicados en idiomas no comunes.

**Fotoduplicados.** Se solicitan sobre trabajos científicos de revistas existentes en bibliotecas del país o del exterior. Estos últimos se restringen actualmente a aquellos realmente indispensables dado el alto costo que representa el pago en divisas a los Centros de información del exterior.

**Catálogo Colectivo de Publicaciones periódicas existentes en Bibliotecas Científicas y Técnicas Argentinas, 2º Suplemento a la 2ª edición 1962, (Buenos Aires, 1981).** CIDEPINT - Documentación Científica indiza sus existencias bajo el código DTP.

**Catálogo Colectivo de Publicaciones periódicas existentes en Bibliotecas Científicas y Técnicas Argentinas, edición preliminar, mayo 1996.** CIDEPINT - Documentación Científica es Biblioteca cooperante - DTP.

La Biblioteca cuenta desde octubre de 1989 con el CCNAR (Catálogo Colectivo Nacional de Revistas), 1ª etapa, Julio 87-Julio 88, editado por REMBU (Red Nacional de Bibliotecas Universitarias) y CONICET. También se encuentra a disposición la nómina alfabética de Publicaciones y su Directorio de bibliotecas depositarias, correspondientes al programa ONU- CONICET, Proyecto Nº 85014, Desarrollo de Bibliotecas, 1987.

**Publicaciones Periódicas argentinas.** Se encuentran registradas para el Sistema Internacional de Datos sobre Publicaciones Seriadas (ISDS), CAICYT, 1981, CIDEPINT Anales se incluye bajo ISSN 0325 4186.

**Servicio de Consulta en Bases de Datos.** Con este sistema se posibilita la recuperación de la información sobre un tema específico dado, a través del acceso a sistemas automáticos, conectados a Bases de Datos de Servicios de Información Internacionales.

#### 7.4. Relaciones con otros servicios ajenos al CAICYT

**INTI-CID SCBD (Servicio de Consultas en Bases de Datos).** Actúa como puente de acceso para obtener información sobre los temas de "Tecnología Industrial" pertenecientes al programa de la Fundación Antorchas sobre información extranjera para proyectos de investigación. La Biblioteca Central de la UNLP, a través de su Centro de Documentación, comunicó oportunamente su conexión a Servicios de Búsqueda Retrospectiva de Información Bibliográfica y Servicio de Suscripciones Personalizadas (futuras búsquedas), a partir de Bases de Datos Internacionales, realizados por FRB Databank-Consultores de Bases de datos.

**Registro del CIDEPINT-Anales en Publicaciones internacionales.** Los artículos publicados en los Anales del Centro se indizan periódicamente en:

- *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* - Centro de Información Científica y Humanística (México)
- *Centre de Documentation CNRS* - Centre Nationale pour la Recherche Scientifique (Francia)
- *Chemical Abstracts* - American Chemical Society (EE.UU.)
- *Referativnyi Zhurnal* - Institute of Scientific Information Academy of Sciences (Rusia).
- *World Surface Coatings Abstracts* - Paint Research Association (Gran Bretaña).

#### 7.5. Colecciones de publicaciones periódicas que se han recibido por suscripción en 1996 (20 títulos)

ACS - Division of Polymeric Materials Science & Engineering (EE.UU.)  
Analytical Chemistry (EE.UU.)  
British Corrosion Journal (Gran Bretaña)  
Corrosion (EE.UU.)  
Corrosion Prevention and Control (Gran Bretaña)  
Corrosion Reviews (Israel)  
Chemical & Engineering News (EE.UU.)  
European Coatings Journal (Alemania)  
Industrial & Engineering Chemistry - Research (EE.UU.)  
Journal of Coatings Technology (EE.UU.)  
Journal of the Oil & Colour Chemists' Association (Gran Bretaña), actualmente Surface Coatings International  
Journal of Protective Coatings and Linings (EE.UU.)  
Latin American Applied Research (Argentina)  
Materials Performance (EE.UU.)  
Pitture e Vernici (Italia)  
Progress in Organic Coatings (Suiza).  
Protective Coatings Europe (EE.UU.)  
Revista de Metalurgia - CENIM (España)  
Standardization News -ASTM (EE.UU.)  
World Surface Coatings Abstracts (Gran Bretaña)



## **7.6. Servicio de intercambio**

CIDEPINT - Documentación Científica colaboró durante 1996 con diversas instituciones a través de asesoramientos bibliográficos o bien con préstamos de su material específico. Entre ellas se incluyen: Instituto de Estudos do Mar "Almirante Paulo Moreira" - Ministerio de Marinha - Río de Janeiro (Brasil); Universidad de Belgrano - Facultad de Ciencias Económicas (Buenos Aires); INTI-CID (Buenos Aires); Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires (La Plata); Biblioteca del LEMIT (La Plata); Biblioteca Central UNLP (La Plata); Biblioteca CETMIC (La Plata); etc.

Colaboraron con el CIDEPINT: Facultad de Farmacia y Bioquímica - UBA (Buenos Aires); Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco - INQUIMEFA (Buenos Aires); CERIDE Biblioteca (Santa Fe); INTI-CID (Buenos Aires); ABGRA-Asesoría Técnica (Buenos Aires); CNEA-CAC y Biblioteca Central (Buenos Aires); Facultad de Ciencias Químicas - UN de Córdoba (Córdoba); CAICYT (Buenos Aires); IRAM Biblioteca (Buenos Aires); Departamento de Ingeniería Química - Facultad de Ingeniería - UNLP (La Plata); Biblioteca del LEMIT (La Plata); Biblioteca del INIFTA (La Plata); Facultad de Ciencias Exactas - UNLP (La Plata); etc.

## **8. COMPUTACION**

### **8.1. Objetivos**

El Sector Computación brindó apoyo informático a la Dirección y a las Areas de Investigación y Desarrollo del CIDEPINT. Para ello se diseñaron e implementaron programas de computación destinados a permitir un rápido y fácil acceso a toda la información generada en la gestión administrativa, económico-financiera y científica.

Durante el presente período se ha prestado apoyo a las Areas del Centro mediante la realización de las siguientes tareas:

- Relevar de necesidades factibles de ser resueltas usando procesamiento electrónico de datos.
- Proyectar y coordinar soluciones junto a los usuarios de los sistemas.
- Diseñar, implementar y realizar la prueba de los programas para llegar a la solución deseada.
- Confeccionar los manuales de los sistemas desarrollados.
- Realizar el mantenimiento y actualización de los programas existentes, adecuándolos a las nuevas necesidades.
- Informar sobre las posibilidades de utilización de la computadora y del software de base, de aplicación y de utilidad y capacitación del personal cuando sea necesario.
- Proponer normas para el mejor aprovechamiento de los recursos del sistema.
- Asesorar en la organización y mantenimiento de la información almacenada en diversos medios.
- Planificar soluciones ante caídas de equipos y sistemas. Realizar copias de seguridad, restauración y reparación de medios de almacenamiento para la recuperación de información.
- Realizar contactos con el servicio técnico y con empresas relacionadas a la informática.
- Estudiar software comerciales.
- Instalar software de base, aplicación, utilidad y de control de dispositivos analógicos a pedido de las Areas.
- Instalar "drivers" de dispositivos.
- Establecer mecanismos de seguridad informática que incluyan software, acceso a la información y/o pérdida, eliminación o degradación de datos y archivos. Prevención y protección contra la aparición de virus informáticos.

### **8.2. Desarrollo de software**

#### **1. STOCK**

Se trata de un sistema de administración y control de stock de materiales e insumos de laboratorio, desarrollado en el Area bajo lenguaje Clipper 5.0.

Previo al desarrollo del software se crearon las siguientes estructuras:

- **Base de datos de stock.** Cada registro contiene: número de identificación de producto, rubro, descripción, nivel de existencias, costo, unidad de medida, fecha de compra, proveedor, ubicación y observaciones.
- **Base de datos de rubros.** Cada registro contiene: número de rubro y descripción del mismo.

Ambas bases están relacionadas por el campo rubro.

El sistema comprende los siguientes procedimientos:

1. **Altas:** Permite el ingreso de los registros en el banco de datos.
2. **Bajas:** Permite la eliminación transitoria de productos y su posible recuperación.
3. **Aumento/sustracción:** Permite registrar el movimiento registrado en el stock.
4. **Consultas:** Posibilita la consulta de la base por número de identificación de productos, por rubro, por descripción, por proveedor y por ubicación.
5. **Modificación:** Edición a toda pantalla de los datos del producto indicado por el operador.
6. **Impresiones:** Obtención de listados: datos de un producto, productos con stock mínimo, códigos de identificación de productos, códigos de rubros y ubicación de productos.
7. **Backup:** Permite la obtención de copias de seguridad de los archivos involucrados en el sistema.
8. **Asignación de rubros:** Permite el ingreso de los rubros en la base respectiva.
9. **Fin:** permite la salida del sistema retornando al "prompt" del DOS.

## 2. HUGGINS

Del trabajo "Viscosimetric Molecular Weights: some computer programs for experimental data elaboration" (Penati, A., Pagani, G., Locati, G. Bracco, E., Journal of Applied Polymer Science, vol 19, 2583-2589, 1975) se tomó el listado del programa demostrativo del método de Huggins, analizado, convertido a QBasic , optimizado y posteriormente compilado.

El mismo es utilizado en el Area Propiedades Poliméricas para evaluar la viscosidad intrínseca, la constante de Huggins, el peso molecular y los límites de confianza, de acuerdo a la distribución de t-Student, comenzando desde un dato simple de viscosidad tal como peso polimérico, volumen del solvente y tiempo de flujo del solvente y la solución.

## 3. POLNUPEP

Del trabajo "A group additivity model for analysing absorption spectro of organic compounds: applications to partial structural analysis and molecular weight determinations of polymeric, nucleotides and peptides" (Chrostil, J., Analytical Biochemistry, 202, 126-145, 1992) se extrajo una rutina demostrativa del método, analizada y convertida a QBasic.

La misma es utilizada en el Area Propiedades Poliméricas para la obtención automática del peso molecular de materiales poliméricos, nucleótidos y péptidos.

El método está basado sobre la intensidad integrada de absorción. Requiere solamente microgramos de compuestos analizados, los cuales pueden ser totalmente recuperados después de analizar la solución. El método puede ser usado por diferentes clases de estructuras y/o

estudios cinéticos para la determinación de peso molecular y composición cuantitativa de polímeros, nucleótidos y/o péptidos.

#### **4. 1250DEMO**

De los manuales que acompañan al equipo 1250/1255 Solartron Frequency Response Analyser (FRA) se extrajo un programa DEMO. Analizado, implementado y optimizado en Qbasic y posteriormente traducido a lenguaje de máquina.

El mismo permite el control automático del FRA vía el Bus de Interface de Propósito General (GPIB) IEEE-488-1978.

A través del menú principal se pueden realizar las siguientes tareas:

1. Envío de códigos de mando. Son los códigos nemotécnicos que permiten el control del FRA.
2. Transferir datos de barrido desde el almacenamiento interno del FRA a la PC.
3. Comenzar un barrido de datos (SWEEP) y producir el “display” de los mismos.
4. Comenzar el barrido y mostrar su representación gráfica por el diagrama de Nyquist.
5. Almacenar los datos en disco.
6. Lectura de datos almacenados en disco.
7. Construir un programa, con secuencias de comandos, y almacenarlos en una función interna de las disponibles en el FRA.
8. Lectura de un programa almacenado en una función del FRA.
9. Autoescalado. Permite corregir la apariencia de un gráfico cuando éste no ha sido correctamente escalado o no se visualiza en pantalla.
10. Salida del sistema.

#### **5. PROFILE**

Se trata de un programa ejecutable desarrollado para el Area Estudios Electroquímicos de Pinturas y Recubrimientos, el cual permite la conversión de archivos recibidos desde un equipo adquisidor de datos en formatos entendibles por otros paquetes de soft.

Se confeccionó la *Guía del Usuario del Sistema*, la cual describe los lineamientos necesarios para establecer la comunicación con el equipo, vía el software ProComm, seteo de los equipos involucrados en la misma y utilización del software Profile.

### **8.3 CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO**

- Curso sobre INTERNET. Disertante: Gerente de Sistemas del IAC. Auditorio: Cámara de Comercio. Fecha: 22/05/96. Duración: 2 horas.

## **9. TRABAJOS EN DESARROLLO**

**Programación 1996-1998**

**PROYECTO: "Formulación, elaboración y métodos de caracterización de pinturas. Ajuste a normas ecológicas"**

**Coordinador:** Ing. A.R. Di Sarli

### **1. Subproyecto: Sistemas para protección anticorrosiva y antiincrustante**

**Responsables:** Dr.Ing. C.A. Giúdice, Dr. V.F. Vetere y Dr. R. Romagnoli

- Protección anticorrosiva del acero mediante el empleo de pretratamientos a base de taninos naturales.
- Empleo de taninos y sus derivados en productos estabilizadores de óxidos.
- Óxido de hierro micáceo en pinturas anticorrosivas e intermedias.
- Pinturas anticorrosivas a base de polvo de cinc.
- Evolución del grado de dispersión en pinturas anticorrosivas.
- Pinturas anticorrosivas: evolución del CPVC en el envase.
- Fosfatos de cinc modificados.
- Pinturas antiincrustantes convencionales para la protección de cascos de acero, madera o plástico reforzado.
- Pinturas antiincrustantes reducibles con agua.
- Estudios sobre las incrustaciones biológicas en puertos de la costa de la Provincia de Buenos Aires.

### **2. Subproyecto: Pinturas ecológicamente aceptables.**

**Responsables:** Ing. J.J. Caprari y Dr. J.I. Amalvy

- Síntesis de emulsiones poliméricas (látices).
- Formulación y elaboración de pinturas emulsionadas resistentes a agentes de deterioro.
- Pinturas anticorrosivas emulsionadas.
- Pinturas epoxídicas reducibles con agua para uso marino e industrial.
- Formulaciones estabilizadoras de óxido de base acuosa.
- Pinturas en polvo de aplicación electrostática.

### **3. Subproyecto: Pinturas para otros usos industriales.**

**Responsables:** Dra. D.B. del Amo e Ing. A.C. Aznar

- Sistema anticorrosivo e indicador de variación brusca de temperatura entre 100°C y 800°C.
- Pinturas intumescentes.
- Pinturas retardantes de llama.
- Empleo de plastificantes sólidos en materiales termoplásticos reflectantes para demarcación vial.

#### **4. Subproyecto: Métodos de caracterización.**

Responsables: Dr. R.C. Castells y Dr.Ing. C.I. Elsner

- Estudios básicos de cromatografía líquida.
- Estudio de sistemas polímero-solvente por cromatografía gaseosa.
- Análisis de mezclas de sustancias de elevada basicidad por cromatografía gaseosa.
- Estudios de absorción atómica.
- Estudios espectrométricos.
- Método para la determinación de la concentración crítica de pigmento en volumen por medida de la fuerza de contracción.
- Análisis electroquímico de pinturas y recubrimientos.

## 10. INVESTIGACION Y DESARROLLO

### Grado de avance

#### Subproyecto 1: Sistemas para protección anticorrosiva y antiincrustante

Responsables: Dr.Ing. C.A. Giúdice, Dr. V.F. Vetere y Dr. R. Romagnoli

- *Protección anticorrosiva del acero mediante el empleo de pretratamientos a base de taninos naturales. Obtención y caracterización de taninos de quebracho (Schinopsis sp.).- Ejecutores: Dr. Ing. C.A. Giúdice, Ing. J.C. Benítez, Ing. M.L. Tonello, Tco. O.N. Sindoni*

La capacidad de los taninos condensados de formar complejos con el ion férrico hexahidratado podría ser empleada eficientemente para modificar la cinética de oxidación de sustratos de hierro y de acero. En una primera etapa se realizó la extracción, purificación, concentración y caracterización de taninos de la madera de quebracho colorado (Schinopsis sp.), particularmente con el fin de conocer algunas propiedades inherentes a la reacción de dichos taninos con el hierro.

La muestra de quebracho colorado (Schinopsis sp.) se extrajo de un ejemplar vivo y sano (Prov. del Chaco, Argentina), correspondiendo únicamente a madera de duramen. Esta fue triturada en un molino de martillos previo secado en estufa hasta alcanzar una humedad del 4-6 %; luego fue tamizada con malla de 30 mesh. El proceso osmótico de extracción de los taninos a través de las membranas celulares se llevó a cabo contemplando las siguientes variables: relación agua destilada/madera de duramen, número de extracciones, temperatura y tiempo de lixiviación. Posteriormente, se realizó la purificación de los caldos con el fin de eliminar gomas, resinas e inertes y se estudiaron diferentes variables operativas concluyéndose que por enfriamiento a 0-20 °C durante 24 horas y posterior centrifugación resulta posible separar las sustancias citadas, las que por el pequeño tamaño de partícula permanecen en el líquido en forma de coloides. Luego se procedió a concentrar los caldos empleando un sistema que operó en vacío (aproximadamente 550-600 mm de mercurio) y a una temperatura inferior a 40 °C con el fin de evitar las pérdidas de taninos por oxidación. La concentración final fue 18-20 °Bé, presentando el extracto un aspecto claro y libre de turbidez, con un pH comprendido entre 4,5 y 5,0.

Finalmente, los extractos obtenidos fueron caracterizados en ensayos de laboratorio, estudiando particularmente algunos aspectos de la reacción ion férrico/taninos condensados concluyendo que cuantitativamente los precipitados de color azul-negro obtenidos se incrementan bajo condiciones de reducida acidez.

- *Taninos de madera de quebracho (Schinopsis sp.) en "primers" anticorrosivos.- Ejecutores: Dr. Ing. C.A. Giúdice, Ing. J.C. Benítez, Ing. M.L. Tonello, Tco. O.N. Sindoni*

Los estudios llevados a cabo tienden a obtener una relación lo más homogénea posible entre los productos de la corrosión metálica y las diferentes soluciones tánicas formuladas y

elaboradas a partir de la madera de duramen de quebracho. Los “primers” fueron preparados en solución acuosa con diferentes concentraciones de taninos de tipo flavanoide: desde 2,0 hasta 20,0 % y con un agente dispersante para facilitar la disolución del producto natural. Las soluciones fueron acidificadas con ácido ortofosfórico hasta alcanzar un pH variable entre 1,5 y 4,5. Para los ensayos se emplearon probetas de acero SAE 1010 nuevas, decapadas y arenadas al grado ASa 2 ½ de la Norma SIS 05 59 00/67 (rugosidad máxima:  $R_m = 32 \mu m$ ) y expuestas a la intemperie durante 6 meses. Luego, se realizó un cepillado para eliminar los productos de corrosión no firmemente adheridos y un sopleteado con aire comprimido, observándose un grado similar al B St 2 de la citada norma; posteriormente, los paneles fueron desengrasados con un hidrocarburo aromático.

Las imprimaciones se aplicaron con pincel, en una capa delgada sobre los paneles arriba citados, contemplándose como variable el tiempo de reacción. El sistema de pinturas estuvo constituido por una capa anticorrosiva, una intermedia y dos de terminación, empleándose como referencia una probeta a la cual se le aplicó el mismo sistema protector pero sobre un sustrato metálico no imprimado. Los paneles preparados fueron dispuestos en un bastidor a la intemperie con una inclinación de 45° y orientados hacia el norte. Luego del tiempo de exposición (24 meses), se evaluaron los siguientes resultados: grado de oxidación del material de base y adhesión práctica del sistema protector. Las imprimaciones más eficientes registraron un sensible cambio de color: de amarillo rojizo correspondiente a los óxidos hidratados, al azul-negro de una capa reticular fuertemente adherida y, además, mejoraron sensiblemente la capacidad protectora del sistema de pinturas con respecto a los paneles de referencia.

• ***Protección del acero mediante el empleo de pretratamientos a base de taninos naturales.- Ejecutores: Dr. V.F. Vetere, Dr. R. Romagnoli***

Las imprimaciones anticorrosivas se aplican sobre acero arenado o granallado a fin de preservarlo de la oxidación posterior a estos tratamientos; también pueden aplicarse sobre superficies oxidadas para convertir la película de óxidos en una más estable. Los taninos se han utilizado en este último tipo de formulaciones; sin embargo, los resultados consignados en la bibliografía son contradictorios. Con el objeto de formular una imprimación anticorrosiva a base de taninos, y comprobar su capacidad protectora, se realizaron estudios, seleccionando cuatro taninos de uso difundido en el país y se evaluó la reactividad de los mismos con los compuestos del hierro, empleándose para ello técnicas analíticas y electroanalíticas. De estas investigaciones se concluyó que el tanino de castaño es el más adecuado para este tipo de formulaciones. En una segunda etapa se desarrolló una imprimación de base acuosa con 6% de tanino de castaño; el ligante utilizado (dispersión acuosa de resina acrílica) fue formulado en el CIDEPINT a fin de controlar todas las variables y para que fuera, a su vez, compatible con todos los componentes de la misma. Se seleccionó un ligante de base acuosa para obtener un producto de bajo impacto ambiental. Finalmente, el comportamiento anticorrosivo de la mencionada formulación se estudió por medio de ensayos electroquímicos y de exposición en cámara de niebla salina (ASTM B 117). Se comprobó que la imprimación desarrollada es apta para proteger el acero contra la corrosión durante la etapa de almacenamiento. Actualmente, se continúa con esta investigación con el fin de incrementar la reactividad de la imprimación con el sustrato para mejorar la adhesión de la película protectora.



- ***Tanatos de hierro y de estaño en pinturas anticorrosivas.- Ejecutores: Dr. Ing. C.A. Giúdice, Ing. J.C. Benítez, Ing. M.L. Tonello***

En lo referente a las variables de formulación ligadas con el tipo de pigmento inhibidor, la eficiencia de los sistemas de pinturas en la protección de sustratos metálicos depende, fundamentalmente de las características del material formador de película y de la relación pigmento/ligante en volumen.

Con respecto al pigmento, no hay dudas que el uso de algunos inhibidores en pinturas anticorrosivas es una importante causa generadora de problemas (toxicidad para el operario y contaminación ambiental) que se extiende desde la manufactura hasta la aplicación de la pintura e inclusive durante la remoción de la película seca.

En este trabajo se emplearon tanatos de hierro y de estaño como pigmentos inhibidores en pinturas anticorrosivas ya que resulta razonable suponer que la protección alcanzada por soluciones tánicas acidificadas, aplicadas sobre sustratos metálicos ligeramente oxidados, es debida a la formación de tanatos de hierro de color azul-negro. Los mencionados tanatos metálicos se prepararon en laboratorio bajo condiciones controladas llevando a cabo la reacción entre los iones solvatados y los grupos polifenólicos de los taninos condensados extraídos de la madera del duramen de Quebracho colorado (*Schinopsis* sp.).

Las pinturas formuladas incluyeron los dos tanatos metálicos mencionados, previamente caracterizados (densidad, absorción de aceite, tamaño medio de partícula, área específica y solubilidad en agua) y dos inertes como pigmentos; se consideraron diferentes concentraciones en volumen. Las pinturas fueron preparadas en escala de laboratorio en un molino de bolas bajo condiciones operativas controladas.

Los ensayos se realizaron sobre paneles de acero arenados y protegidos con las pinturas en estudio, determinándose el grado de oxidación (ASTM B 117, 1500 horas) y de ampollamiento (ASTM D 714) al finalizar el ensayo en una cámara de humedad y temperatura controladas (ASTM D 2247, 1500 horas) y finalmente la adhesión práctica (Elcometer Model 106, ASTM D 4541) de la película envejecida en la cámara de niebla salina (1500 horas).

Los resultados obtenidos indican una satisfactoria resistencia a la corrosión y a la formación de ampollas de las pinturas formuladas con los dos tanatos metálicos estudiados; algunas de ellas presentan una similar e inclusive una ligera mayor eficiencia que la muestra de referencia basada en tetroxicromato de cinc; con respecto al ensayo de adhesión, las películas de pintura estudiadas presentaron valores que muestran un excelente comportamiento luego de la exposición en cámara de niebla salina.

- ***Oxido de hierro micáceo en pinturas anticorrosivas e intermedias.- Ejecutores: Dr. Ing. C.A. Giúdice, Ing. J.C. Benítez, Tco. N.O. Sindoni***

En los últimos años, la mayoría de las estructuras expuestas en medios de alta agresividad incluyen sistemas de pinturas con óxido de hierro micáceo en su composición. En el presente trabajo se formularon y elaboraron pinturas anticorrosivas e intermedias con el mencionado pigmento laminar y una resina termoplástica polimerizada a partir de monómeros

de estireno y acrilatos, con características newtonianas. La concentración de pigmento en volumen (PVC) fue de 45 % en el “primer” y de 30 % en las intermedias. Para evaluar el comportamiento de las pinturas estudiadas se realizaron ensayos en cámaras de niebla salina y de humedad (1000 horas), determinándose posteriormente la adhesión húmeda de las películas. Algunas de las muestras formuladas no presentaron signos de oxidación ni tampoco de ampollamiento al final de los ensayos y, además, la adhesión práctica respecto de la muestra sin envejecer fue sensiblemente mejorada. Los resultados obtenidos fueron correlacionados con las diferentes variables consideradas (tiempo de dispersión del pigmento, viscosidad del sistema, espesor de película húmeda y las condiciones de aplicación y secado) concluyéndose, por observación de microfotografías, que en los “primers” eficientes las láminas de pigmento en el interior de la película seca no estaban dispuestas tan ordenadamente como en las pinturas intermedias de satisfactorio comportamiento, es decir ubicadas, en general, en una posición paralela al sustrato y solapadas entre sí. El análisis de los resultados permite inferir que para alcanzar un satisfactorio comportamiento de las imprimaciones anticorrosivas, la película debe presentar una adecuada permeabilidad compatibilizando la capacidad inhibidora de la corrosión con la resistencia a la formación de ampollas, es decir que el agua debe disiparse sin generar una pérdida de adhesión y que, por su parte, las pinturas intermedias que se incluyan en el sistema protector deben incrementar el efecto barrera, es decir, conferir la mínima permeabilidad (inhibición por resistencia).

• ***Pinturas anticorrosivas a base de polvo de cinc.- Ejecutores: Dr. Ing. C.A. Giúdice, Ing. J.C. Benítez, Tco. N.O. Sindoni***

“Zinc-rich primers” son dispersiones de polvo de cinc metálico en vehículos de tipo orgánico o inorgánico. Las películas recién aplicadas presentan elevada porosidad y, en consecuencia, el mecanismo de protección es esencialmente de tipo catódico; en servicio el proceso genera productos de corrosión del cinc que llenan los poros y confieren alta impermeabilidad a la película. La elevada densidad del polvo de cinc conduce a una significativa sedimentación de sus partículas en el envase y a una heterogénea distribución en la película dado la dificultosa redispersión de los aglomerados antes de la aplicación. Este problema indujo a examinar el comportamiento de cinc laminar, en reemplazo parcial o total del esférico, dispersado en un vehículo epoxídico. La capacidad anticorrosiva se evaluó durante la exposición a la intemperie, en cámara de niebla salina y en cabina de humedad y temperatura controladas. Los valores de adhesión práctica permitieron estimar la concentración crítica de pigmento en volumen (CPVC) para cada una de las muestras estudiadas y, además, concluir que el pigmento laminar incrementó la adhesión de la película al sustrato metálico. Un análisis simultáneo de los resultados experimentales muestra que el valor del CPVC disminuyó con un aumento de la relación cinc esférico/cinc laminar en la composición. La mejor eficiencia se alcanzó con valores de PVC muy cercanos a los respectivos niveles críticos. El valor del CPVC más bajo se obtuvo cuando se empleó cinc laminar solo. El menor contenido de pigmento pareció no afectar la eficiencia protectora de la película de pintura y, en consecuencia, el contacto eléctrico entre las propias partículas como así también entre éstas y el sustrato metálico. La resistencia a la corrosión en los ensayos realizados fue similar a las muestras formuladas con cinc esférico con más altos valores de PVC.

- ***Evolución del grado de dispersión en pinturas anticorrosivas.- Ejecutores: Dr. Ing. C.A. Giúdice, Ing. J.C. Benítez, Tco. N.O. Sindoni***

El objetivo principal de la dispersión del pigmento consiste en separar las partículas agrupadas y mantenerlas aisladas entre sí de modo permanente. En general las partículas del pigmento están asociadas debido a la gran energía por unidad de masa que poseen. La correcta dispersión se alcanza cuando cada partícula queda rodeada con suficiente cantidad de vehículo evitando así el contacto entre ellas. Si la estabilidad de la dispersión no es la adecuada, la floculación puede ocurrir con la consiguiente disminución del área específica de las partículas; estos agregados varían generalmente desde unas pocas partículas hasta cientos de ellas. La forma y el tamaño de las mismas ejercen influencia sobre numerosas propiedades de la pintura líquida y fundamentalmente sobre la película seca. En este trabajo, se formularon pinturas anticorrosivas con ligantes de variada naturaleza química y con pigmentos de diferente características. Las muestras se elaboraron en molinos de bolas, bajo condiciones operativas definidas. La eficiencia del proceso de dispersión se determinó en un viscosímetro rotacional (método indirecto) y también por microscopía (método directo). La distribución del tamaño de partícula en la pintura permitió calcular el diámetro medio volumétrico de los agregados y además un factor de forma y tamaño de los mismos. Este factor fue definido como la relación entre el área real de las partículas discretas calculadas por B.E.T. con el área específica de la asociación de partículas calculada como esférica, a partir del diámetro medio volumétrico  $D$ , con la expresión  $6/\rho.D$ , donde  $\rho$  es la densidad. Este factor podría definirse como el producto de dos coeficientes: uno que interpreta el apartamiento de la esfericidad de los agregados (área específica de las partículas asociadas relativa al área calculada como esférica) y otro que cuantifica el tamaño de agregado (área específica real de las partículas discretas en relación con el área específica real de los agregados); en consecuencia, es posible deducir a través de la propia definición que los valores experimentales del factor de forma y tamaño de los flóculos presenta los lineamientos generales del factor de tamaño anteriormente mencionado. Finalmente, se estableció una correlación entre la viscosidad de las pinturas a muy baja velocidad de corte y la eficiencia de la dispersión evaluada a través del factor de forma y tamaño.

- ***Pinturas anticorrosivas: evolución del CPVC en el envase.- Ejecutores: Dr. Ing. C.A. Giúdice, Ing. J.C. Benítez***

En el proceso de manufactura, los agregados de las partículas de los pigmentos son destruidos y, en consecuencia, dispersados en el vehículo. Posteriormente, durante el almacenamiento, el pigmento puede permanecer en un estado de buena dispersión o bien desarrollar diferentes grados de floculación. Cuando la fuerza de atracción entre partículas dispersadas es muy grande se pueden formar flóculos compactos que incluso persisten en la película seca mientras que cuando la fuerza de atracción es débil puede conducir a flóculos blandos o simplemente a una orientación de las partículas, lo cual es responsable de la estructura en la pintura que determina la presencia de un valor de fluencia (mínimo esfuerzo de corte para que la muestra comience a fluir). En este trabajo se estudió la influencia del tiempo de dispersión, del tipo y contenido de agente dispersante y de la estabilidad en el envase sobre la concentración crítica de pigmento en volumen (CPVC) en una pintura anticorrosiva de comprobada eficacia en ensayos previos. Las muestras fueron almacenadas durante 6 y 12 meses en ambiente de laboratorio, determinándose posteriormente el brillo y la permeabilidad de las películas en función del PVC con el objetivo de estimar los CPVC correspondientes. Se

concluyó que el envejecimiento de las pinturas en el envase no afectó sensiblemente el CPVC de las muestras que incluyeron algunos aditivos mientras que con otros, a pesar de haber mejorado sensiblemente la dispersabilidad de los pigmentos y, en consecuencia, conducido a elevados CPVC iniciales, la estabilidad de la dispersión no fue la adecuada; los productos formulados con un PVC sólo ligeramente inferior al valor CPVC correspondiente a la pintura recién elaborada se ubicaron en valores superiores a ese punto crítico con el consiguiente cambio abrupto de sus propiedades (menor brillo e incremento de la permeabilidad). Actualmente se llevan a cabo estudios con formulaciones basadas en diferentes materiales formadores de película y pigmentos anticorrosivos con el fin de seleccionar el tipo y contenido de agente dispersante más adecuado.

• ***Fosfatos de cinc modificados.- Ejecutores: Dra. B. del Amo, Dr. V.F. Vetere, Dr. R. Romagnoli***

Las tendencias actuales en el empleo de pigmentos anticorrosivos están orientadas hacia la sustitución de los cromatos, los cuales impactan negativamente en el medio ambiente, por fosfato de cinc y fosfatos de cinc modificados entre otros. Se ha estudiado la capacidad anticorrosiva de pinturas vinílicas pigmentadas con fosfato de cinc micronizado, aptas para la protección en ambientes de alta agresividad. Las pinturas se formularon empleando dos resinas vinílicas, una de las cuales adhiere sobre acero imprimado (resina VAGD, modificada con hidroxilos) y la otra directamente sobre el acero (resina VMCC, modificada con ácido maleico). Se emplearon, además, tres contenidos de fosfato de cinc (10, 20 y 30 % en volumen) y tres relaciones PVC/CPVC (0,8; 0,9 y 1,1). El comportamiento anticorrosivo de estas pinturas se estudió exponiendo los paneles pintados en cámara de niebla salina (ASTM B-117) y cámara de humedad (ASTM D-2247). También se realizaron ensayos de adhesión (ASTM D-4541) y medidas electroquímicas (potencial de corrosión, resistencia iónica y resistencia a la polarización). El análisis de los resultados mostró que las pinturas formuladas con una resina vinílica ácida, alto contenido de pigmento (30%) y relación PVC/CPVC 0,8-0,9 presentaron un buen comportamiento anticorrosivo; no obstante para exposiciones en ambientes de moderada agresividad, el contenido de pigmento puede disminuirse hasta 20% en volumen. A través de los ensayos electroquímicos se comprobó que el fosfato de cinc inhibe la corrosión del acero.

Dado que los resultados obtenidos con el fosfato de cinc no son del todo satisfactorios, apareció en el mercado una “segunda generación” de pigmentos a base de fosfatos, entre los cuales se encuentra el molibdofosfato de cinc. Estos pigmentos son, en realidad, fosfato de cinc con diversas modificaciones; en particular el molibdofosfato de cinc, es un fosfato de cinc adicionado con molibdato de cinc en bajas proporciones (1%). Para estudiar la eficiencia anticorrosiva de este pigmento, se prepararon pinturas convencionales con ligantes a base de resinas alquídicas, vinílicas, epoxídicas y caucho clorado. Se eligió la relación PVC/CPVC 0,8 para todas las pinturas y dos contenidos de pigmento anticorrosivo, 15 y 30% del total de la fórmula pigmentaria, respectivamente. El comportamiento anticorrosivo de las pinturas se evaluó a través de los ensayos mencionados en el párrafo anterior.

Las pinturas formuladas con resinas epoxídicas y a base de caucho clorado con un contenido de pigmento de 30% presentaron un excelente desempeño anticorrosivo (calificación 10 luego de 1300 horas de exposición en cámara de niebla salina). El resto de las pinturas, que contenían 30 % de molibdofosfato de cinc, tuvieron un comportamiento aceptable hasta 650

horas de exposición. Para el contenido de 15%, sólo las formuladas con resinas epoxídicas y caucho clorado mostraron un buen desempeño anticorrosivo. El comportamiento anticorrosivo de las pinturas mejoró a causa de interacciones del tipo pigmento-ligante en la película de pintura.

Del grupo de pinturas mencionado anteriormente, se seleccionaron las pinturas epoxídicas para realizar un estudio de su comportamiento en atmósfera marina de alta agresividad. Para ello, las pinturas se aplicaron con soplete sobre acero arenado y protegido con "wash primer" alcanzando un espesor de película seca de  $70 \pm 5 \mu\text{m}$ . Por otro lado, se modificó la composición de la fórmula pigmentaria incorporando óxido de cinc entre los pigmentos, el cual tiene la propiedad de polarizar las áreas catódicas al disminuir la cantidad de oxígeno que se reduce en la unidad de tiempo) y óxido férrico. Finalmente, se diseñó un esquema con una pintura intermedia (caucho clorado-alquídica, relación 3:1) y una de terminación (caucho clorado-alquid, relación 1:3). Actualmente, se hallan en ejecución los ensayos acelerados y de larga duración de los paneles pintados y se espera realizar los ensayos electroquímicos durante 1997.

- ***Pinturas antiincrustantes convencionales para la protección de cascos de acero, madera o plástico reforzado.- Ejecutores: Ing. J. J. Caprari y Tco.Qco. R.O. Ingeniero.***

Los ensayos realizados demostraron la necesidad de obtener una imprimación universal que mejore la adherencia de la pintura antiincrustante sobre cualquiera de las superficies mencionadas. Para las pinturas de base solvente se ha logrado un fondo que contiene resina caucho-acrítica disuelta en tolueno, con el agregado de disolventes que ayudan a la penetración en algunos casos (acero y madera) y al ataque de la superficie en otros (plástico reforzado). Por otra parte, se ha mejorado la adhesión de las resinas de base acuosa por el agregado de una resina maleica emulsionable (índice de acidez 40) en proporción de 2-5% en sólidos de resina.

De los ensayos de compatibilidad entre los ligantes de base acuosa y los tóxicos inorgánicos (óxido cuproso y sulfocianuro cuproso) surgió la necesidad de reemplazar el óxido de cinc (tóxico de refuerzo en pinturas de base solvente) por ser incompatible con los ligantes emulsionados o reducibles. El pigmento que lo reemplaza es el litopón que libera el doble de cationes cinc por unidad de volumen; ésto obligó a modificar la relación ligante fijo:ligante soluble a efectos de regular la velocidad de disolución de dicho catión, considerado como tóxico de refuerzo. La etapa siguiente será formular la pintura y someterla a los ensayos de comportamiento y disolución en equipo de disolución dinámica.

- ***Pinturas antiincrustantes reducibles con agua.- Ejecutores: Ing. J. J. Caprari y Químico M. J. Chiesa.***

En relación a este tema y, de acuerdo a los resultados obtenidos en los ensayos previos, se han elaborado dos ligantes, uno a base de resina acrílica estirenada-resina colofonia emulsionable y otro con resina alquídica corta en aceite-resina colofonia emulsionable en relaciones 1:2 a 1:10, ambos estabilizados con morfolina-amonio-trietanolamina (0,5%). Para la resina alquídica se han seleccionado y dosificado los agentes secantes, empleándose octoatos de calcio y de cobalto acelerados con hasta 1% de o-fenantrolina. De esta manera se han logrado barnices con un tiempo de secado al tacto que no exceden los 30 minutos y 24 horas

para el secado duro. Se están realizando los ensayos de disolución dinámica laboratorio de los barnices para realizar una primera selección antes de formular las pinturas y ensayarla en la balsa experimental.

- **Estudio del “biofouling” de Puerto Belgrano.- Ejecutores: Lic. M. Stupak, Lic. M. Pérez y Tco. M. García**

A partir del “fouling” recolectado en la Base Naval Puerto Belgrano entre diciembre de 1993 y marzo de 1995, se realizó la observación y cuantificación de los organismos fijados sobre paneles trimestrales y acumulativos. Se determinaron las especies y se estimaron los porcentajes de abundancia del “microfouling” (diatomeas, protozoos, larvas) y del “macrofouling” (algas, esponjas, celenterados, anélidos, briozoos, crustáceos, tunicados). Entre las especies registradas se pueden mencionar las que revisten mayor importancia debido a su abundancia como a su agresividad: *Haliclona* spp., *Halichondria* spp. (demospongiarias); *Balanus* spp. (cirripedios); *Hydroides elegans*, *Spirorbis* sp. (poliquetos serpulidos); *Ciona intestinalis* y *Botryllus* sp. (ascidias solitarias y coloniales). Los datos están siendo procesados mediante el método de análisis de agrupamiento (“clustering method”). Dado que el ensayo debió ser interrumpido por reparación de la balsa experimental, la información sobre reclutamiento y estructura de la comunidad deberá ser corroborada en futuros muestreos con tiempos de exposición más prolongados.

- **Datos morfométricos de *Balanus* spp. e *Hydroides* sp.- Ejecutores: Lic. M. Stupak, Lic. M. Pérez y Tco. M. García**

Dado que las especies con exoesqueleto calcáreo, tales como cirripedios y serpulidos, del área portuaria de Mar del Plata son organismos muy importantes dentro de la estructura de la comunidad, se estudiaron en detalle distintos aspectos de su biología. Los organismos examinados (*Balanus* spp. e *Hydroides* sp.) fueron los que se fijaron sobre paneles de reclutamiento y en virtud de los gráficos y análisis estadísticos de los datos obtenidos pudieron establecerse preferencias en el asentamiento por las diferentes rugosidades del sustrato, profundidad, orientación, cercanía con el vecino más próximo y densidad de población.

- **Métodos alternativos para el control del “biofouling”.- Ejecutores: Lic. M. Stupak, Lic. M. Pérez y Tco. M. García**

Se realizó una intensa búsqueda bibliográfica sobre métodos alternativos en el control del “fouling” tendientes a evitar la contaminación del medio ambiente. Una de las posibilidades se basa en la utilización de superficies de baja energía o bien en la generación de superficies de baja energía por medio de la aplicación de polímeros; el fundamento del método reside en los fenómenos de tensión superficial y ángulo de contacto de los organismos con el sustrato. Otra de las opciones surge de la misma naturaleza; se ha comprobado, a través de experiencias en laboratorio y de campo, la acción antiincrustante de sustancias naturales provenientes de organismos marinos sésiles (algas, esponjas, corales, ascidias). Cabe mencionar también la posibilidad del control biológico; por ejemplo en experiencias llevadas a cabo en Israel, fueron utilizadas lapas para controlar el “biofouling” marino dominado por cirripedios. Es factible mencionar otros métodos alternativos tales como ondas de sonido de baja frecuencia, sonidos

de alta intensidad, protección catódica, etc. El desarrollo de esquemas “antifouling” novedosos comprende muchos pasos, desde la etapa experimental a nivel de laboratorio hasta su potencial impacto en el medio ambiente, basándose en la interacción de profesionales de distintas disciplinas: biólogos marinos, químicos, ecotoxicólogos, especialistas en pinturas y recubrimientos.

## **Subproyecto 2: Pinturas ecológicamente aceptables**

**Responsables: Ing. J. J. Caprari y Dr. J. Amalvy**

- ***Síntesis de emulsiones poliméricas (látices).- Ejecutores: Dr. J.I. Amalvy, Tco. Qco. O.R. Pardini, Tco. Qco. C. Lasquibar***

Luego del análisis bibliográfico y selección en base al mismo de los monómeros más aptos para la realización de polimerizaciones en emulsión, se procedió a la formulación de un látex acrílico (combinación terpolimérica de derivados del ácido acrílico y metacrílico) con el objeto de evaluar y poner a punto las distintas variables de síntesis y las técnicas de caracterización del producto obtenido. Se sintetizaron látices utilizando métodos “batch” y semicontinuo, empleando en la formulación diferentes agentes tensioactivos y variando la concentración de los mismos para evaluar como influyen éstas en la estabilidad coloidal y tamaño de partículas del látex obtenido. Se pusieron a punto las técnicas de evaluación de estabilidad coloidal y de estimación de peso molecular por viscosimetría .

En base a los estudios mencionados, se sintetizó un ligante ecológicamente aceptable, de composición reproducible y compatible con los componentes de una imprimación reactiva, en especial con el ácido fosfórico. Con el látex desarrollado se elaboró juntamente con el Area Estudios Electroquímicos una imprimación estabilizadora de óxidos a base de taninos.

- ***Estudio espectroscópico vibracional de la distribución de dodecilsulfato de sodio en películas de látex.- Ejecutores: Dr. J.I. Amalvy, Tco. Qco. O.R. Pardini, Tco. Qco. C. Lasquibar***

Debido a que la emulsión polimérica es el componente más importante de una pintura y el factor determinante de propiedades tales como durabilidad, elasticidad, resistencia a la fracción UV de la luz solar, resistencia a la abrasión, etc., en una segunda etapa se hizo necesario profundizar en el conocimiento de las interacciones entre los diferentes componentes de la formulación.

En este caso se buscó establecer la importancia de la relación surfactante-polímero y, fundamentalmente, la distribución del surfactante en la película. Se estudiaron las propiedades de un terpolímero formado por metacrilato de metilo, acrilato de etilo y ácido metacrílico, en relación con el empleo de dodecilsulfato de sodio como surfactante.

El tamaño de partícula fue determinado por espectroturbidimetría. Las películas de látex fueron analizadas mediante espectroscopía de infrarrojo utilizando técnicas de transmisión

y de reflectancia total atenuada. Se determinó en el proceso de coalescencia la distribución del surfactante en la película, cuando el látex se aplica sobre diferentes sustratos (vidrio, PTFE, PE), se observa una distribución aproximadamente parabólica y una migración similar en ambas interfaces.

- ***Estudio de las interacciones polímero-solvente.- Ejecutores: Dr. J.I. Amalvy, Tco. Qco. O.R. Pardini, Tco. Qco. C. Lasquibar***

Con el fin de caracterizar adecuadamente el terpolímero MMA/EA/MAA y obtener información sobre la interacción polímero-solvente (de gran interés en la formulación de pinturas), se estudió el comportamiento en solución, utilizando diferentes solventes (cloroformo, tetrahidrofurano y acetona) por viscosimetría capilar. Para separar distintas fracciones de polímeros con diferentes valores de peso molecular, y evaluar la distribución de pesos moleculares obtenida durante la síntesis, se procedió a la separación mediante ciclos de disolución en tetrahidrofurano y precipitación con agua. Como las interacciones polímero-solvente dependen de la temperatura, se realizaron medidas a varias temperaturas.

- ***Síntesis de látex acrílicos con diferentes agentes tensioactivos.- Ejecutores: Dr. J.I. Amalvy, Tco. Qco. O.R. Pardini, Tco. Qco. C. Lasquibar***

Teniendo en cuenta la importancia del tipo y cantidad de agente tensioactivo (o surfactante) utilizado durante la polimerización en emulsión sobre las propiedades de los látices y que látices con composiciones similares pero con diferentes agentes tensioactivos y diferentes concentraciones presentan propiedades muy diferentes, tanto en estado coloidal como en estado de película obtenida por evaporación de agua, se prepararon látices de composición global MMA/EA/MAA (55/43/2) conteniendo uno o dos agentes tensioactivos.

Sobre los látices obtenidos se evaluaron los siguientes aspectos relacionados con la síntesis: el salto térmico durante la polimerización, el tiempo de inducción y el pH final. Se caracterizaron mediante espectros de infrarrojo y se realizaron diferentes ensayos, tanto sobre el sistema coloidal como sobre las películas obtenidas de ellos. Los ensayos practicados sobre el sistema coloidal incluyen la estimación del tamaño de partícula por espectroturbidimetría, medidas de tensión superficial y ensayos de estabilidad coloidal mediante la velocidad de coagulación por agregado de electrolitos, seguido esto último por técnicas turbidimétricas. Los ensayos sobre películas comprenden absorción de agua por inmersión, resistencia al ampollamiento en cámara de humedad, elongación y dureza. Con esa información se pretende definir relaciones entre el tipo y concentración del agente surfactante y las propiedades tanto del látex como de las películas formadas. Esa información permitirá establecer criterios de selección de agentes surfactantes adecuados para cada caso particular.

- ***Propiedades coloidales y de película de látex acrílicos carboxilados; efecto de la concentración del surfactante.- Ejecutores: Dr. J.I. Amalvy, Tco. Qco. O.R. Pardini, Tco. Qco. C. Lasquibar***

Se estudió el efecto de la cantidad de surfactante (dodecilsulfato de sodio) en el proceso de síntesis de látices acrílicos carboxilados preparados por un proceso de polimerización semicontinuo. Se consideró el tamaño de partícula, la estabilidad coloidal en el



sistema líquido y absorción de agua, resistencia a la tracción y elongación en la película de látex.

Se encontró que la concentración de surfactante tiene un efecto importante sobre dichas propiedades. El tamaño de partícula decrece al aumentar la concentración de surfactante y la estabilidad coloidal alcanza un valor máximo y luego decrece. Los valores de concentración crítica de coagulación encontrados parecen indicar una estabilización estérica de las partículas de látex.

La absorción de agua y el comportamiento mecánico de la película de látex es afectado al aumentar la concentración de surfactante. En consecuencia, y dependiendo del uso al que esté destinado el látex, hay una determinada concentración de surfactante para alcanzar las mejores propiedades de resistencia, por lo cual resulta un parámetro fundamental para tener en cuenta en la formulación.

- ***Estudio por viscosimetría de las propiedades de polímeros en solución.- Ejecutores: Dr. J.I. Amalvy, Tco. Qco. O.R. Pardini, Tco. Qco. C. Lasquibar***

Las viscosidades intrínsecas de un terpolímero (metacrilato de metilo-acrilato de etilo-ácido metacrílico) preparado por un proceso semicontinuo de polimerización en emulsión fueron medidas en acetona y tetrahidrofurano. Los datos fueron analizados tomando como base las ecuaciones de Huggins, Kraemer, Martin, Schulz-Blaschke y otra ecuación recientemente propuesta por Rao.

Se consideraron las relaciones entre los diferentes parámetros. Los efectos de cadenas de bajo peso molecular y de compuestos solubles en agua sobre las viscosidades se observaron comparando muestras de látex purificado con otras con diferente grado de purificación, por simple precipitación y por disolución y precipitación en tetrahidrofurano. Se observaron diferencias de comportamiento en cada caso y no se pueden establecer reglas generales para determinar condiciones (disolventes y temperaturas) para efectuar un estudio de las propiedades de polímeros en la solución. De los resultados surge la importancia de las precauciones que deben tomarse cuando se selecciona una técnica dependiente de las interacciones polímero-disolvente para la caracterización de muestras de látex. La purificación de látex funcionalizados puede modificar los sistemas originales por eliminación de cadenas poliméricas de bajo peso molecular o de cadenas poliméricas modificadas por la presencia de monómeros funcionales agregados durante la síntesis.

- ***Estudios de polimerización en miniemulsiones.- Ejecutores: Dr. J.I. Amalvy***

Las miniemulsiones son dispersiones aceite en agua (oil-in-water) estabilizadas contra la coagulación por medio de emulsificantes convencionales (usualmente aniónicos) y conteniendo un compuesto insoluble altamente hidrófobo. Pueden ser polimerizadas por adición de iniciadores solubles en agua. La polimerización en miniemulsión tiene un mecanismo diferente de la polimerización en emulsión, particularmente por el tamaño de las gotas del monómero. Las variables operacionales tienen una influencia significativa sobre la distribución del tamaño de partículas del látex resultante y, en consecuencia, sobre la cinética del proceso y las propiedades del producto final.

- ***Pinturas anticorrosivas emulsionadas. Ejecutores: Ing. J.J. Caprari e Ing. A.C. Aznar***

Los resultados obtenidos han llevado al desarrollo de dos ligantes: un látex de resina alquídica estirenada-resina alquídica corta en aceite y otro a base de resina alquídica corta en aceite-resina maleica (I.A.: 40). La inclusión de una resina maleica ha implicado el desarrollo de un método para lograr su disolución en agua. Esto se ha realizado produciendo su neutralización con una mezcla de morfina y amoníaco, componentes que se eliminan durante el proceso de secado y formación de película, produciendo un “film” de mayor resistencia al agua. Para obtener el barniz se incorpora la resina maleica en proporciones de 10, 15 y 20% sobre sólidos de resina, conteniendo como agentes coalescentes una mezcla de aromático pesado 100-propilenglicol en proporciones máximas del 10%, lo que permite su aplicación con ligeros ajustes a pincel, rodillo, soplete aerográfico, soplete “airless” y soplete electrostático. Se emplean como agentes secantes octoatos de cobalto y de calcio en proporciones de 0,2% sobre sólidos de resina alquídica y como acelerante de secado o-fenantrolina al 0,1%. Se incluye un estabilizante-emulsionante en concentración del 0,5%. Se está en la etapa de evaluación de propiedades como homogeneidad, viscosidad, tiempo de secado, dureza y resistencia al agua del barniz y formulación y ensayo de las pinturas.

- ***Pinturas epoxídicas reducibles con agua para uso marino e industrial.- Ejecutores: Ing. J.J. Caprari e Ing. A.C. Aznar.***

Se ha determinado la relación óptima resina-agente de curado del sistema emulsionado resina epoxídica-poliamida, cuyos valores varían entre 90-100 a 90-130 para sistemas de buenas propiedades en condiciones de inmersión continua. Se ha descartado el minio como único pigmento anticorrosivo ya que produce gelación en proporciones que otorgan buen comportamiento anticorrosivo y, en cantidades menores, no ejerce acción. Se están ensayando mezclas minio-cromato de cinc, cromato de cinc como único pigmento y un pigmento organometálico desarrollado en el Area para empleo en este tipo de revestimiento. Se están realizando ensayos de comportamiento en cámara de niebla salina, teniendo previsto el empleo de pigmentos ecológicamente aceptables como fosfato de cinc, fosfitos de cinc y pigmentos de intercambio iónico que serán sometidos a ensayos similares de comportamiento.

- ***Pinturas en polvo de aplicación electrostática o por lecho fluidizado.- Ejecutores: Ing. J. J. Caprari e Ing. F. Cibrán***

Se ensayan dos muestras que se aplican por lecho fluidizado convencional: un polvo poliéster puro y un híbrido epoxi-poliéster que son los productos más difundidos en la industria nacional. Se ha realizado la aplicación por lecho fluidizado convencional sobre superficies de acero y aluminio, determinándose la dureza por el método de Knopp ya que no es posible hacerlo por los métodos usualmente empleados en pinturas. Se ha podido establecer que la dureza final aumenta cuando lo hace la temperatura y el tiempo de curado y, además, es mayor para superficies de acero que para aluminio. Se está desarrollando un método para medir la tensión de adhesión, determinando el espesor final logrado en función de la temperatura de precalentamiento de la pieza y del tiempo de residencia de la pieza dentro del lecho fluidizado así como también la resistencia al impacto de la película. Se analiza finalmente la influencia de la preparación de superficies sobre las propiedades finales de la película.

### **Subproyecto 3: Pinturas para otros usos industriales**

**Responsables: Dra. D.B. del Amo e Ing. A.C. Aznar**

- ***Sistema anticorrosivo e indicador de variación brusca de temperatura entre 100 °C y 800 °C.- Ejecutores: Ing. A.C. Aznar e Ing. J.J. Caprari***

Se ha realizado la parte experimental consistente en la preparación de las pinturas: a) fondo anticorrosivo a base de cinc metálico cuyo vehículo (silicato de etilo) fue sintetizado en laboratorio a partir de su monómero y b) de terminación, blanca, cuyo vehículo es similar al fondo y el pigmento consiste en una mezcla de óxidos inorgánicos opacos que modifican el color de la película desde el blanco original a marrón cuando se eleva la temperatura, resistiendo hasta 800 °C.

Sobre probetas de acero pintadas con esos materiales conformando un esquema de pintado, se realizaron distintos ensayos tendientes a establecer las características particulares para los que fue programado, es decir, que produzca el cambio de color por aumento de la temperatura, utilizando una mufla de corte automático hasta 800 °C. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, incluso por choque térmico con acción inmediata de agua fría sobre la probeta caliente, desde 200 a 800 °C. Otros ensayos fueron dirigidos a obtener resultados en cuanto al comportamiento anticorrosivo; para ello se expusieron probetas en ambiente exterior, en cámara de niebla salina, en cámara húmeda y Weather Ometer. Se realizaron las observaciones luego de los ensayos y determinaciones de tensión de adhesión. Se han terminado los ensayos electroquímicos previstos con posterioridad al plan original, los que están siendo evaluados.

Se aportará así un esquema de pinturas original, indicador de temperatura, que impide la oxidación del acero en condiciones extremas de temperatura (corrosión seca) y, además, preserva a las estructuras del ataque ambiental durante los períodos en que las mismas se encuentren a bajas temperaturas y con humedad.

- ***Influencia de la relación agente espumígeno/catalizador en el comportamiento de pinturas intumescentes.- Ejecutores: Ing. J.C. Benítez y Dr.Ing. C.A. Giúdice***

El efecto retardante del fuego debe interrumpir el proceso de combustión en uno o más estadios; preferentemente ello debe ocurrir antes que la ignición se produzca. Las pinturas intumescentes son formuladas con esta finalidad. Son productos aplicables sobre diferentes tipos de superficies (madera, acero, plásticos, etc.), y tienen la propiedad de hincharse formando una capa de cenizas que protege el sustrato del fuego. Están compuestas por un catalizador, un generador de residuos carbonosos, un agente espumígeno y un ligante. Se estudiaron diferentes variables de composición; se seleccionó el fosfato dibásico de amonio como catalizador, un alcohol polihidroxilado para brindar abundante residuo carbonoso, diferentes relaciones urea/melamina, urea/dicianoamida, etc. a fin de disponer de agente espumígeno a diversas temperaturas de descomposición y un copolímero vinílico como resina formadora de película, que se ablanda a la temperatura deseada y permite mantener la capa de cenizas firmemente adherida y compactada. En todos los casos las pinturas fueron pigmentadas con dióxido de titanio, seleccionado por su alto poder cubritivo. Se estudió, además, el tipo y contenido de aditivos halogenados los que son agregados para proporcionar un efecto sinérgico de las propiedades ignífugas mencionadas.

Las materias primas citadas se evaluaron mediante análisis termo-gravimétrico (TGA) y análisis térmico diferencial (DTA), en presencia alternativamente de oxígeno o gas inerte (nitrógeno), con el propósito de determinar la pérdida de peso en función del incremento de temperatura. Estos aspectos son importantes pues las diversas formulaciones experimentales deben combinar sus eficientes propiedades ignífugas con aspectos estéticos (buena pintabilidad, nivelación, etc.). Las diferentes pinturas intumescentes fueron preparadas en molinos de bolas de 3,3 litros de capacidad y aplicadas sobre paneles de acero doble decapado, convenientemente arenados y desengrasados a fin de mejorar su adhesión al sustrato. La aplicación se realizó empleando un equipo de pulverización sin aire comprimido “airless spray” dejando transcurrir 24 horas entre capas, alcanzándose un espesor total de película seca de 250-300  $\mu\text{m}$ . Las muestras experimentales son ensayadas en una cámara horizontal/vertical (HVUL) de exposición a la llama, con una cabina para determinar el índice límite de oxígeno (LOI) y en el Two Foot Tunnel, evaluando el incremento del espesor de la película intumescente, la velocidad de propagación de la llama, tipo y composición de los humos, tiempo de ignición, tiempo de permanencia de la llama, etc.

• ***Influencia de aditivos siliconados sobre las propiedades ignífugas de una pintura intumescente.- Ejecutores: Ing. J.C. Benítez y Dr.Ing. C.A. Giúdice***

Algunas de las materias primas empleadas en la actualidad para la fabricación de pinturas retardantes del fuego están siendo cuestionadas y reglamentado su empleo por su alto contenido de derivados halogenados. Por este motivo, se están experimentando otras propuestas alternativas libres de halogenuros y otros gases corrosivos. Una posibilidad puede ser la introducción de derivados siliconados o fosforados en la cola de un polímero, para preparar posteriormente un copolímero en bloques o mediante la mezcla de un polímero siliconado con otros polímeros. Ambos métodos permitirían aumentar el contenido de pigmentos, aditivos y otras materias indispensables para alcanzar las propiedades retardantes del fuego adecuadas para cada necesidad.

Los polímeros siliconados tienen la particularidad de formar una ramificación lateral con uniones Si-O diferenciándose así con otros polímeros que tienen uniones C-C. Dichos grupos son similares a los existentes en el caucho natural y en otros polímeros orgánicos. La resistencia de la goma siliconada a altas temperaturas, al ozono, a la intemperie y a otros factores ambientales son atribuidos a estas uniones silicio-oxígeno. En el presente caso, las siliconas fueron empleadas como aditivos retardantes del fuego para resinas termoplásticas, en general del tipo poliolefinas, para la elaboración de pinturas intumescentes.

Se prepararon diferentes pinturas intumescentes experimentales base solvente a fin de estudiar el tipo y contenido de aditivo agregado para cada tipo de resina formadora de película empleada. Los resultados preliminares permiten inferir que: a) la generación de una ceniza intumescente es un mecanismo altamente eficiente para retardar el fuego; b) en condiciones ideales, el sustrato sometido al fuego puede ser protegido por medio de una ceniza celular que envuelve al menos en forma parcial al sustrato polimérico (cuanto mayor es la contribución de la ceniza en la matriz más alta es la eficiencia de la misma); y, c) los intermediarios ejercen un efecto positivo sobre el poder retardante del fuego de las pinturas intumescentes, ya que aumentan el índice de oxígeno (LOI), incrementan el volumen de la ceniza pirolítica y mejoran la resistencia a la oxidación de la ceniza; esto podría deberse principalmente a las siliconas retenidas, las que luego pasan a convertirse en una película protectora continua de sílice.

- ***Protección de la madera frente a la acción del fuego.- Ejecutores: Ing. J.C. Benítez y Dr.Ing. C.A. Giúdice***

La madera es un material combustible; sin embargo, diversos tratamientos pueden modificar su comportamiento frente a la acción del fuego, retardando su efecto. La finalidad de este trabajo es mejorar la resistencia al fuego de la madera por impregnación con productos químicos adecuados. Como la madera presenta heterogeneidad con respecto a la disposición de sus constituyentes anatómicos según la especie, ello implica la posibilidad de trabajar sobre maderas de fácil, mediana y difícil penetración. La impregnación es uno de los métodos de tratamiento de maderas ampliamente difundido en la aplicación de preservantes oleosos y acuosos.

Se consideran las siguientes variables: anatomía de la madera, preparación previa de la muestra, procedimiento de impregnación y composición de los retardantes del fuego. En las experiencias diseñadas, la impregnación del material retardante se lleva a cabo sobre probetas de 200 x 100 x 20 mm, previamente estabilizadas a un nivel de humedad de 15 al 20 %. Se emplea un autoclave de 26 litros, provisto de un sistema de vacuómetro y manómetro, bomba de vacío y compresor. En esta primera etapa la operación se lleva a cabo a temperaturas comprendidas entre 15 y 50 °C. Los materiales retardantes empleados están constituidos por diferentes sales inorgánicas solubles en agua, tales como cloruro de cinc, ácido bórico, boratos alcalinos, fosfatos diamónicos, etc.

Una vez realizado el tratamiento se cuantificaron los resultados, calculando la retención y la penetración. Además, se determinó la ignición de la madera y de los productos de pirólisis, la extensión de las llamas, la facilidad de extinción de las llamas y la cantidad de humo generando durante la combustión.

- ***Impregnación de la madera con resinas retardantes del fuego.- Ejecutores: Ing. J.C. Benítez y Dr.Ing. C.A. Giúdice***

El tratamiento ignífugo de la madera tiene como objetivo fundamental la interrupción de los procesos de ignición y de combustión. En el presente trabajo se estudian compuestos orgánicos solubles en disolventes orgánicos e insolubles en agua, ya que por ser resistentes al lavado por acción de la lluvia puedan ser empleados en exteriores. El grupo de productos retardantes que se ensayó en esta etapa no requirió tratamiento con calor o curado alguno luego de su aplicación, están basados en parafinas cloradas, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno y una resina alquídica clorada. Las resinas mencionadas se emplearon conjuntamente con óxido de antimonio, ya que en un estudio previo del grupo de trabajo sobre pinturas retardantes de llama se demostró un efecto sinérgico en sistemas antimonio/compuestos clorados: el óxido de antimonio no sólo es un retardante eficiente sino que combinado con halógenos aumenta la capacidad ignífuga. Se consideraron diferentes variables de composición, tales como tipo y contenido de solventes, tipo y contenido de aditivos humectantes y relación antimonio/cloro y de impregnación, como presión de trabajo y de vacío, temperatura, tiempo de presión y de vacío y relación volumen de madera/volumen de solución. Se realizaron ensayos sobre probetas de madera de especies diferentes para determinar la concentración mínima de oxígeno necesaria para mantener la combustión sobre la

superficie (Índice de Oxígeno Límite) y el comportamiento en 2-Foot Tunnel, a través del avance de llama y del tiempo de permanencia luego de removida la fuente de ignición, tiempo de incandescencia, pérdida de peso relativo al peso inicial del panel pintado y desnudo, grado de intumescencia y valor de aislación. Los resultados obtenidos fueron altamente satisfactorios, y permiten inferir que el tratamiento con retardantes del fuego reduce notablemente la combustibilidad de la madera, particularmente en aquellas especies con mayores retenciones.

- ***Empleo de plastificantes sólidos en materiales termoplásticos reflectantes para demarcación vial.- Ejecutores: Ing. A.C. Aznar e Ing. J.J. Caprari***

Después de completada una serie de tareas sobre materiales termoplásticos, la prosecución de los trabajos consiste en lograr, mediante plastificantes sólidos, mantener la dureza y adhesividad de los materiales con el cambio de la temperatura. La evaluación de estos termoplásticos en cuanto a su durabilidad en servicio queda definida por la visibilidad nocturna. Para poder medir esta propiedad es necesario contar con un aparato de medida de retroreflexión de la luz incidente por los focos de los automotores. Los plastificantes sólidos utilizados son de dos tipos: ceras sintéticas poliméricas de bajo punto de fusión (aproximadamente 42 °C) y aceites vegetales hidrogenados; estos productos producen beneficios en cuanto a la producción del material termoplástico "in situ" (ahorra la fusión previa de preparación de los panes) debido a que se realiza directamente en el mezclador-calefactor del vehículo aplicador. Por otra parte modera la variación de la dureza con la temperatura lo que hace un producto de mayor versatilidad.

- ***Desarrollo de un pigmento anticorrosivo no tóxico y no contaminante del medio ambiente.- Ejecutores: Ing. A.C. Aznar e Ing. J.J. Caprari***

Las pinturas anticorrosivas de real eficiencia contienen pigmentos tóxicos para el ser humano, razón por la cual están siendo prohibidos por legislaciones en países desarrollados; el reemplazo por sustancias ecológicamente aceptables es una tarea que requiere del desarrollo de nuevos productos. Se está trabajando en la obtención de un pigmento anticorrosivo por reacción química entre grupos funcionales de un tanino natural con óxido y/o sales de cinc. Dicha reacción conduce a la formación de un compuesto cuyas características lo tornan apto para ser empleado en la formulación de pinturas de fondo ha ser usadas en la protección del acero. Se lo ha evaluado usándolo en la composición de pinturas epoxídicas y se prevé una patente de invención a corto plazo.

- ***Desarrollo de aditivos polarizantes para pinturas industriales de aplicación electrostática.- Ejecutores: Ing. J.J. Caprari e Ing. S. Abatte***

Se han desarrollado aditivos polarizantes empleando materias primas, disolventes, diluyentes y sustancias orgánicas que favorecen la adquisición de carga eléctrica por parte de las partículas de pintura. Dicha carga debe mantenerse hasta el momento en que la pintura se deposita sobre la superficie a recubrir (acero, acero galvanizado, aluminio, cobre, madera o plástico). Los componentes mencionados precedentemente deben producir el efecto eléctrico sin alterar las propiedades de la película formada. Se utilizan distintas mezclas disolventes y diluyentes tales como tolueno, xileno, butilglicol, etilenglicol, en mezclas con aditivos polares

tales como aminas (morfolina, trietanolamina) o resinas ureicas. Se han formulado pinturas específicas que podrían servir para uso comercial a base de resinas alquídicas con aceite de soja (secado al aire) y aceite de coco (secado al horno) en combinación con resinas ureicas y disolventes polares. Las propiedades eléctricas adquiridas por la pinturas se evalúan mediante medidas de conductividad y las propiedades finales de la película en ensayos de laboratorio.

#### **Subproyecto 4: Métodos de caracterización**

**Responsables: Dr. R.C. Castells y Dr. Ing. C.I. Elsner**

- *Estudios básicos de cromatografía líquida.- Ejecutores: Dr. R.C. Castells y Dr. C.B. Castells*

La inyección de muestras disueltas en disolventes cuya viscosidad difiere sensiblemente de la de la fase móvil puede generar severas distorsiones en los picos. El fenómeno, conocido como "fingering" en la bibliografía sajona, fue detectado por primera vez en sistemas de cromatografía líquida en fase inversa utilizando agua o mezclas agua: 2-propanol como fases móviles y pulsos de ambos disolventes puros o en mezclas. Se realizó una caracterización detallada del fenómeno y en la actualidad se está completando la redacción de un manuscrito que se remitirá a una publicación especializada. Se están desarrollando métodos para la determinación de mono y disacáridos y de aminas biogénicas por derivatización por columna y detección espectrofotométrica.

- *Estudio de sistemas polímero-disolvente por cromatografía gaseosa.- Ejecutores: Dr. R.C. Castells, Dr. A.M. Nardillo, Dr. C.B. Castells y Lic. L.M. Romero*

Se estudió el comportamiento retentivo de hidrocarburos en columnas cuyas fases estacionarias estaban constituidas por polímeros o sustancias poco polares de elevado peso molecular. Se midieron los volúmenes de retención de 20 alcanos normales y ramificados y de tres hidrocarburos aromáticos a cinco temperaturas entre 35 y 65 °C en columnas conteniendo poli(isobutileno) cuyo peso molecular promedio obtenido por cromatografía era 2300. Los potenciales químicos reducidos y las entalpías molares reducidas fueron analizadas por medio de modelos semiempíricos. Un estudio semejante se llevó a cabo usando como fase estacionaria un poli(perfluoroalquil éter) comercial (Fomblin Y HVAC). Se detectó retención por disolución y por adsorción sobre la interfase gas/fase estacionaria; los parámetros termodinámicos de ambos procesos mostraron una fuerte correlación. Completando investigaciones comenzadas con anterioridad al pedido de este informe se realizaron determinaciones experimentales sobre fases estacionarias organoestánicas que fueron analizadas por medio de modelos desarrollados para soluciones de polímeros. Además, se implementaron métodos para el cálculo de índices de retención de Kováts de hidrocarburos en fases estacionarias parafínicas aplicando modelos teóricos de mezclas de no-electrolitos. Los

métodos predictivos desarrollados tienen un error comparable a la incertidumbre experimental en la medición de índices de Kováts.

- ***Análisis de mezclas de sustancias de elevada basicidad por cromatografía gaseosa.- Ejecutores: Dr. A.M. Nardillo, Lic. M.C. Titon y Dr. F.R. González***

Se estudian una serie de fases líquidas con el objeto de obtener selectividades elevadas para la separación por cromatografía gaseosa con columnas rellenas de mezclas de bases piridínicas y de toluidinas. Para estos fines se han ensayado fases estacionarias binarias y ternarias, en las que al menos uno de los componentes es una sustancia de elevada polaridad y características básicas. Así, se han generado soportes con buena desactivación superficial usando polietileniminas de pesos moleculares menores a 2000. Las mismas han sido empleadas como tales o sometidas a un proceso de polimerización o entrecruzamiento químico para aumentar su máxima temperatura de operación. El (o los) otro (u otros) componente(s) de la fase estacionaria debe(n) modificar y aumentar el grado de separación de los isómeros de las mezclas mencionadas. Las experiencias realizadas en este campo han sido múltiples y variadas. Se han logrado buenos resultados con sales orgánicas de metales de transición, por ejemplo, estearatos de cadmio, níquel y cinc y con menor suceso con alquilfosfatos y alquilcarboxilatos de cadenas cortas. Otra familia de compuestos orgánicos adicionados a la fase líquida que mejoran la selectividad cromatográfica la constituyen algunos fenoles y difenoles. Actualmente se está experimentando una serie de complejantes de tipo cíclico.

- ***Estudios espectrométricos.- Ejecutores: Ing. S. Zicarelli***

De los métodos instrumentales para la evaluación de pinturas y barnices, la espectrofotometría infrarroja es irremplazable cuando se trata de la caracterización de los componentes orgánicos de las mismas. Una de las aplicaciones más importantes de esta técnica es la de poder determinar la velocidad de curado de las resinas como seguimiento de la velocidad de polimerización de monómeros así como también investigar los mecanismos de oxidación de los polímeros. Dentro de este tema, se está empleando la espectrofotometría infrarroja para el seguimiento de: 1) la velocidad de polimerización de látices acrílicos de metil metacrilato y etil acrilato preparados por métodos semicontinuos; 2) los cambios estructurales producidos durante la polimerización de la emulsión por modificación de la cantidad presente del monómero ácido metacrílico; y 3) la velocidad de formación de los grupos carbonilos en reacciones de oxidación, que puede ser medida a través de la observación del aumento de la banda de  $1.741\text{ cm}^{-1}$ . Idealmente, las pinturas y recubrimientos pueden ser separados en sus partes componentes y éstas estudiarse aisladamente. En la práctica, sin embargo, esto no es siempre posible o conveniente y se debe entonces analizar el sistema total. Para esto, se está desarrollando una técnica de sustracción o adición de componentes conocidos y puros al estudio del sistema mezcla para su posterior caracterización por comparación. Compilando espectrogramas de referencia de pigmentos y resinas comúnmente utilizados en la industria de las pinturas puede determinarse, entre otras cosas: 1) la concentración óptima de aditivos especiales, como los surfactantes, en la formulación de los látices acrílicos; 2) la caracterización de soluciones tánicas por métodos cuali- y cuantitativos; 3) las diferencias estructurales entre extractos de taninos de diversas especies forestales con propiedades inhibitorias de la corrosión y 4) el grado de deterioro de los componentes orgánicos de las pinturas sometidas a ensayos de envejecimiento.



- **Método para la determinación de la concentración crítica de pigmento en volumen por medida de la fuerza de contracción.- Ejecutores: Ing. A.C. Aznar e Ing. J.J. Caprari**

De acuerdo al plan de trabajo proyectado, se han formulado muestras de pintura emulsionadas a través de un modelo matemático con el que se calculan teóricamente las concentraciones de los componentes básicos de las mismas: aglutinante, pigmentos, disolventes, diluyentes y aditivos; el cálculo se realizó en base al dióxido de titanio como pigmento cubriente. Para cada concentración de pigmento en volumen (PVC) elegido, las cantidades de los demás componentes quedan automáticamente definidas por su densidad. Así se calcula la formulación de cada pintura (sus componentes en peso y en volumen) y, como datos auxiliares, el contenido de sólidos en peso y en volumen, la densidad de la pintura y de la película. Se prepararon las muestras de pintura líquida en escala de laboratorio (utilizando materias primas controladas) sobre las que se realizaron determinaciones experimentales tendientes a verificar las predicciones del modelo matemático en función de variables de composición. Posteriormente se prepararon los especímenes para la realización de los ensayos programados: poder cubritivo, tensión de adhesión, fuerza de contracción. Actualmente, se están concluyendo las determinaciones de abrasión húmeda para completar la parte experimental del programa que fuera considerado. Además, se encuentra en trámite la presentación de **una patente de invención**: "Imprimación acuosa adherente para aplicar sobre mortero de hormigón, recubrimientos de cemento o a la cal, fibrocemento o yeso".

- **Análisis electroquímico de pinturas y recubrimientos.- Ejecutores: Ing. A.R. Di Sarli; Dr.Ing. C.I. Elsner; Ing. P.R. Seré y Srta. D.M. Santágata**

#### **a) Ensayos de impedancia**

La espectroscopia de impedancia (es decir, la medida de la dispersión en frecuencia de la impedancia o admitancia de un sistema material) permite sondear la interface de metales recubiertos, proveyendo información concerniente a la influencia del medio corrosivo sobre la evolución de las propiedades protectoras de la cubierta así como también del comportamiento del metal base. El análisis de la dispersión de frecuencias en impedancias complejas tiene lugar mediante procesos de simulación que utilizan circuitos eléctricos equivalentes como un modelo físico, cuyos componentes pueden ser asociados a alguno de los procesos que tienen lugar en la interface estudiada. En el caso de metales recubiertos en contacto con un medio agresivo, la complejidad interfacial es tan grande que resulta imposible diseñar modelos matemáticos capaces de predecir teóricamente su impedancia, razón por la cual debe recurrirse a la simulación antes mencionada. En ésta, la relación entre los parámetros físicos del sistema y los eléctricos del circuito equivalente no es, en general, simple, sin embargo, este tipo de enfoque sirve como un rápido paso intermedio para el análisis e interpretación global de la información.

Mediante la combinación de medidas de impedancia electroquímica y del potencial de corrosión con los datos provenientes de ensayos normalizados (cámara de niebla salina, adhesión, inspección visual), durante la ejecución del proyecto se está investigando el efecto de diversas variables sobre las propiedades anticorrosivas de pinturas y barnices. Una sintética enumeración de tales variables incluye: 1) concentración de pigmento en volumen; 2)

composición y espesor del sistema de pintado; 3) composición del electrolito; 4) método de preparación superficial; 5) influencia de un pretratamiento; 6) forma de aplicación del recubrimiento orgánico.

En tal sentido, fue abordado el estudio de: a) la influencia de la composición y el espesor de la película orgánica sobre el comportamiento de sistemas acero/recubrimiento epoxídico/agua de mar artificial; b) la influencia del método de pintado sobre la adhesión y la resistencia a la corrosión del sistema acero/pintura alquídica/solución al 3% NaCl. Los distintos ensayos a que fueron sometidas las muestras preparadas en cada caso determinar los coeficientes de permeabilidad al agua y al oxígeno junto con los parámetros eléctricos que caracterizan la evolución del recubrimiento en función del tiempo de exposición al medio agresivo. Simultáneamente, se realizaron ensayos normalizados de envejecimiento acelerado y adhesión a fin de complementar y verificar la información obtenida por vía electroquímica.

### **b) Protección catódica**

En un proceso normal de disolución metálica (corrosión), la corriente necesaria para la reacción catódica complementaria es proporcionada por los electrones generados en aquélla, sin embargo, dichos electrones también pueden ser proporcionados por una fuente externa (corriente impresa o ánodos de sacrificio). En este caso, para evitar que una estructura metálica se corroa es necesario que la corriente de protección circule desde un ánodo (inerte o activo, respectivamente) hasta dicha estructura con el fin de transformarla en totalmente catódica. El advenimiento de esta forma de protección, llamada catódica, otorgó una nueva dimensión a la tecnología para combatir la corrosión. Su aplicación a estructuras enterradas o sumergidas contribuye considerablemente a bajar los costos de mantenimiento y a prolongar la vida útil de muchos componentes permanentemente expuestos a medios que le son agresivos. Sin embargo, esta técnica no debería ser usada sin un detallado estudio de los problemas particulares que se pretenden solucionar con su aplicación.

Específicamente, la protección catódica de grandes superficies metálicas puede resultar poco práctica y antieconómica por involucrar elevados valores de corriente. Una manera conveniente de reducir estos últimos, mejorar su distribución y, al mismo tiempo proveer protección a la estructura cuando el sistema eléctrico no opera es el pintado de la misma; no obstante, los sistemas duales (pintado + protección catódica) capaces de optimizar dicha protección deben tener en cuenta que no todas las pinturas son aptas para ser usadas con protección catódica debido a la gran cantidad de sustancias alcalinas generadas por el paso de la corriente eléctrica. En tal dirección, y en base a estos conceptos, se comenzó a estudiar la influencia de la protección catódica sobre algunos sistemas acero naval/recubrimiento orgánico/agua de mar artificial. Para ello se implementaron experiencias destinadas a evaluar el comportamiento de una pintura, un barniz y un esmalte epoxídico sobre chapas de acero; luego del curado, las chapas pintadas fueron sumergidas en agua de mar y polarizadas potencioestáticamente a -0,75; -0,92 ó -1,1 V(vs. Electrodo de Calomel Saturado), durante 30 días. Al finalizar la exposición, se estimó también el grado de corrosión y el ampollamiento en cada una de ellas por separado.

### **c) Comportamiento frente a la corrosión de acero recubierto con cinc o aluminio-cinc aplicados por inmersión**

La estabilidad de un metal o aleación en un determinado medio agresivo depende de las propiedades protectoras de la película depositada sobre la superficie; su composición química, conductividad, adherencia, solubilidad, higroscopicidad y morfología determinan su capacidad como barrera controlante del tipo de ataque y de la velocidad de corrosión. En tal sentido, un ejemplo común es la protección galvánica del acero por el cinc debida no sólo a que este último se corroe preferencialmente por ser electroquímicamente más activo sino también al efecto barrera aportado por los productos de corrosión que precipitan sobre la superficie metálica. Particularmente, los recubrimientos a base de cinc son ampliamente usados para proteger al acero de la corrosión atmosférica como consecuencia de las cualidades protectoras aportadas por una película insoluble de carbonato básico de cinc. Sin embargo, si las condiciones de exposición son tales que prima la falta de aire pero existe humedad o un medio que contiene agentes agresivos tales como cloruros o sulfatos, el cinc se disuelve formando productos de corrosión solubles, de baja densidad, escaso efecto protector y que, en algunos casos, conducen al fenómeno de corrosión localizada. Esta condición puede ser alcanzada durante el período de almacenamiento y expedición de chapas de acero galvanizadas o bien cuando son expuestas a ambientes marinos y/o industriales. Si bien la corrosión del acero expuesto en bordes o defectos puede ser prevenida hasta que el cinc de la cubierta próxima a ellos es consumido, esta protección es limitada en medios fuertemente agresivos o a elevadas temperaturas. Por otro lado, los recubrimientos de Al pueden compensar tales falencias pero no proteger catódicamente al acero en la mayoría de los medios, por lo tanto, la corrosión en los defectos y bordes del metal base tendrá lugar tempranamente; además, este tipo de recubrimientos es propenso a experimentar corrosión por rendijas en medios marinos. La elección del tipo de recubrimiento para un uso particular implica una cuidadosa selección con el fin de lograr la mayor expectativa de vida útil de un producto en servicio al menor costo. La naturaleza reactiva de estos recubrimientos hace que dependiendo de las características del medio de exposición, los productos de las reacciones de corrosión afecten de manera importante el mecanismo de protección tornando aún más complicado el procedimiento de selección. La imposibilidad de realizar ensayos de envejecimiento natural por razones de costo y tiempo hace que se recurra a ensayos acelerados de laboratorio dentro de los que el de cámara de niebla salina según norma ASTM B-117 es el procedimiento más difundido para estudiar el comportamiento en ambientes marinos. Por tal razón, las tareas realizadas hasta el presente incluyeron la evaluación del comportamiento frente a la corrosión de chapas de acero recubiertas por inmersión con cinc o 55aluminio-cinc y expuestas en cámara de niebla salina o en cámara de humedad. Utilizando microscopía electrónica de barrido, EDAX y difracción de rayos X se caracterizaron los productos de corrosión formados en ambos medios a distintos tiempos de envejecimiento con el objeto de tratar de dilucidar el mecanismo de protección de cada sistema.

## **II. DOCENCIA**

### **11.1. Cursos dictados por personal del CIDEPINT en el exterior**

- **“II Programa de Actualización Tecnológica para la Industria de la Pintura y Afines”**, realizado en distintas ciudades de la República del Perú, entre el 12 de octubre y el 16 de noviembre de 1996, dentro del marco del Fondo Argentino de Cooperación Horizontal (FO-AR) establecido por el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto (Ing. Juan J. Caprari).

### **11.2. Seminarios dictados por personal del CIDEPINT en el Centro**

Durante el año 1996 se realizó un ciclo de seminarios a cargo de los integrantes de las distintas Areas de investigación. El ciclo se refirió a los siguientes temas:

- **AREA PROPIEDADES FISICOQUIMICAS DE PELICULAS DE PINTURAS:** "Descripción de peritajes, asesoramientos, especificaciones, inspecciones y control de calidad mediante normas vigentes" (Ing. A.R. Armas).
- **AREA PROPIEDADES PROTECTORAS DE PELICULAS DE PINTURAS:**
  - a) "Propiedades termoplásticas reflectantes para la demarcación vial. Estudio de variables de formulación (Ing. A.C. Aznar);
  - b) "Propiedades físicas y mecánicas de materiales para la impermeabilización de mampostería y mortero" (Ing. J.J. Caprari).
- **AREA ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA:** "Separación sistemática y determinación de cobre y sus compuestos por espectrofotometría de absorción atómica en óxido cuproso" (Tco. Quím. R.R. Iasi).
- **AREA PLANTA PILOTO:**
  - a) "Reconsideración sobre el uso de caucho clorado en pinturas alquídicas para uso naval" (Ing. J.C. Benítez);
  - b) "Corrosión filiforme como causa de la falla de películas orgánicas" (Dr. Ing. C.A. Giúdice);
  - c) "Formulaciones de curado por radiación" (Dra. D.B. del Amo).
- **AREA CROMATOGRAFIA:** "Electroforesis capilar" (Dr. R.C. Castells).
- **AREA INCRUSTACIONES BIOLOGICAS Y BIODETERIORO EN MEDIO MARINO:** "Técnica de cultivo de organismos incrustantes en laboratorio" (Lic. M.C. Pérez).

- **AREA ESTUDIOS ELECTROQUIMICOS APLICADOS A PROBLEMAS DE CORROSION Y ANTICORROSION:**
  - a) "Metodología para estudiar la aptitud de un pigmento anticorrosivo" (Dr. V.F. Vetere);
  - b) "Pigmentos anticorrosivos atóxicos alternativos a los fosfatos: intercambiadores de iones; ferrites metálicos; semiconductores" (Dr. R. Romagnoli).
- **AREA ESPECTROFOTOMETRIA DE IR, VISIBLE Y ULTRAVIOLETA:**  
"Factores que afectan los modos vibracionales en las moléculas complejas, su tratamiento práctico" (Ing. S. Zicarelli).
- **AREA ANALISIS ELECTROQUIMICO DE PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS:**  
"Estudio electroquímico y metalúrgico del sistema "dúplex" (acero galvanizado por inmersión/recubrimiento orgánico)" (Ing. P.R. Seré).

### **11.3. Actuación universitaria**

Dr. Reynaldo C. Castells: Profesor Titular, dedicación exclusiva, cátedra Química Analítica I, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

Dr. Vicente F. Vetere: Profesor Titular, dedicación exclusiva por extensión, cátedra Química Analítica (Curso de Correlación para Ingeniería Química), División Química Analítica, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

Dr. Angel M. Nardillo: Profesor Asociado, dedicación exclusiva, cátedra Separaciones II, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

Dr. Roberto Romagnoli: Profesor Adjunto, dedicación exclusiva, cátedra Química Analítica II, División Química Analítica, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

Dr. Ing. Quím. Cecilia I. Elsner: Profesor Adjunto, semi-dedicación, Area Electroquímica, Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP.

Dr. Javier I. Amalvy: Profesor Adjunto ad-honorem, cátedra Introducción a la Química (Cursos de Correlación), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

Dr. Ing. Quím. Carlos A. Giúdice: Profesor Adjunto, dedicación simple, cátedra Fisicoquímica, Facultad Regional La Plata, UTN.

Lic. en Cs. Biológicas Miriam C. Pérez: Jefe de Trabajos Prácticos, semi-dedicación, cátedra Zoología General, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.

Ing. Juan C. Benítez: Jefe de Trabajos Prácticos, dedicación simple, cátedra Fisicoquímica, Facultad Regional La Plata, UTN.

Lic. Ricardo O. Carbonari: Ayudante Diplomado, dedicación exclusiva por extensión, cátedra Química Analítica (Curso de Correlación para Ingeniería Química), División Química Analítica, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

Ing. Pablo R. Seré: Ayudante Diplomado, semi-dedicación, Area Materiales, Facultad de Ingeniería, UNLP.

#### **11.4. Tesis**

##### **11.4.1. En Ejecución**

Ing. Quím. Alejandro R. Di Sarli, Tesis para optar al grado de Doctor en Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP. Director: Dr. V. Rascio.

Lic. Miriam C. Pérez, Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. Director: Dr. R. Menni, Co-director: Dr. V. Rascio.

Ing. Quím. Juan C. Benítez, Tesis para optar al grado de Doctor en Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP. Director: Dr. C.A. Giúdice.

Ing. Quím. Alberto C. Aznar, Tesis para optar al grado de Doctor en Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP. Director: Dr. C.A. Giúdice.

#### **11.5. Conferencias dictadas por Profesores invitados en el CIDEPINT**

- “Conceptos básicos de la microscopía de efecto túnel y de la microscopía de fuerzas atómicas. Aplicación a corrosión y polímeros” a cargo de la Dra. María Elena Vela, Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

#### **11.6. Visitas de Profesores extranjeros**

- Dr. F.J. Pérez Trujillo, Departamento Ciencia de Materiales, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Complutense, España.
- Dr. T.G. Myers, OCIAM, Mathematical Institute, Oxford, Gran Bretaña.

## 12. PARTICIPACION EN CONGRESOS Y REUNIONES CIENTIFICAS

### 12.1. En el país

- **Jornadas SAM'96**, San Salvador de Jujuy, 11-14 de junio de 1996. Presentación de los trabajos: "Evaluación química y electroquímica de taninos y de imprimaciones acuosas a base de taninos" (V.F. Vetere y R. Romagnoli) y "Evaluación electroquímica de los criterios de protección catódica del acero en el hormigón" (V.F. Vetere, R.O. Batic, R. Romagnoli, I.T. Lucchini, J.D. Sota y R.O. Carbonari).
- **VII Jornadas Argentinas de Corrosión y Protección**, Mendoza, 17-19 de setiembre de 1996. Presentación de los trabajos: "Protección anticorrosiva por medio de imprimaciones reactivas a base de taninos" (V.F. Vetere, R. Romagnoli, J.I. Amalvy y O.R. Pardini); "Variación de la adherencia en la interfase acero-mortero de cemento portland en probetas protegidas catódicamente en función del potencial aplicado" (O.R. Batic, V.F. Vetere, R. Romagnoli, J.D. Sota, R.O. Carbonari e I.T. Lucchini); "Influencia del método de aplicación del recubrimiento sobre la adhesión y la resistencia a la corrosión del sistema acero/recubrimiento alquídico/solución de NaCl" (P.R. Seré, D.M. Santágata, C.I. Elsner y A.R. Di Sarli) y "Comportamiento frente a la corrosión de acero recubierto con cinc o aluminio-cinc aplicados por inmersión" (P.R. Seré, M. Zapponi, C.I. Elsner y A.R. Di Sarli).
- **XXI Congreso Argentino de Química**, Bahía Blanca, 18-20 de setiembre de 1996. Presentación de los trabajos: "Evaluación de modelos teóricos de soluciones de no-electrolitos en la predicción de índices de retención de Kováts de parafinas en escualano" (R.C. Castells y C.B. Castells); "Efecto de la diferencia de viscosidad entre la fase móvil y el pulso inyectado sobre el perfil de elución de un pico de cromatografía líquida (R.C. Castells y C.B. Castells) y "Cromatografía gaseosa con temperatura y presión programadas en etapas múltiples" (F.R. González, A.M. Nardillo).
- **Jornadas Especializadas sobre la Corrosión**, Buenos Aires, 5-6 de setiembre de 1996. Participación por invitación como Conferencista con la exposición "Control de la corrosión de estructuras metálicas en ambientes agresivos por medio de sistemas de recubrimiento" (V. Rascio).
- **III Congreso de Exploración de Hidrocarburos**, Buenos Aires, 13-18 de octubre de 1996. Presentación del trabajo: "Susceptibilidad magnética y concentraciones de FeO en Loess y paleosuelos cuaternarios como indicadores de cambios paleoambientales y paleoclimáticos" (J.C. Bidegain, R. Pavlicevic, R.R. Iasi y R.H. Pérez).

## 12.2. En el exterior

- **XII Congreso Iberoamericano de Electroquímica, IX Encuentro Venezolano de Electroquímica**, Mérida, Venezuela, 24-29 de marzo de 1996. Presentación del trabajo: "Comportamiento anticorrosivo de pinturas vinílicas pigmentadas con fosfato de cinc" (B. del Amo, R. Romagnoli, V.F. Vetere, L.S. Hernández).
- **IUPAC 2nd International Symposium on Free Radical Polymerization: Kinetics and Mechanisms**, Santa Margherita Ligure, Génova, Italia, 26-31 de mayo de 1996. Presentación del trabajo: "Recent developments in miniemulsion polymerization" (Y. Aizpurua, J.I. Amalvy, M.J. Barandiaran, J.C. de la Cal, J.M. Asua).
- **Simposio 13 del International Materials Research Congress**, Cancún, México, 1-6 de setiembre de 1996. Presentación del trabajo: "Anticorrosive behavior of paints pigmented with zinc phosphate with EIS" (B. del Amo, L.S. Hernández, C. López).
- **2nd NACE Latin American Region Corrosion Congress**, Rio de Janeiro, Brasil, 9-13 de setiembre de 1996. Participación por invitación como Conferencista Plenario con la exposición "New trends in industrial painting" (V. Rascio).
- **16th Conference on Waterborne, High Solids and Radcure Technologies**, Frankfurt, Alemania, 11-13 de noviembre de 1996. Presentación del trabajo: "The use of polymerisable surfactants in emulsion copolymerisation for coatings applications" (J.I. Amalvy, M.J. Unzué, H.A.S. Schoonbrood y J.M. Asua).



## 13. OTRAS ACTIVIDADES

### 13.1. Distinciones

#### **Dr. Vicente J.D. Rascio**

- Miembro del Comité Internacional Permanent pour la Recherche sur la Préservation des Matériaux en Milieu Marin (Bélgica), 1968-1989. Desde 1989 Miembro Emérito.
- Miembro de la Society for Underwater Technology (Gran Bretaña).
- Miembro del Steel Structures Painting Council (EE.UU.).
- Miembro de la National Association of Corrosion Engineers (EE.UU.).
- Miembro de la American Chemical Society (EE.UU.).
- Miembro del Comité Editor de la Revista Metalurgia (España).
- Miembro de la American Society for Testing and Materials (ASTM).
- Miembro de la Asociación Argentina de Investigadores en Ciencia de la Ingeniería Química y Química Aplicada.
- Miembro de la Junta de Calificación para la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico de la CIC.

#### **Ing. Alejandro R. Di Sarli**

- Miembro de la Sociedad Argentina de Investigación Fisicoquímica.
- Miembro de la Sociedad Iberoamericana de Electroquímica.
- Miembro de la Asociación Bonaerense de Científicos.

#### **Dr. Ing. Carlos A. Giúdice**

- Miembro del Consejo Directivo (Protesorero) de la Asociación Argentina de Corrosión.

#### **Ing. Juan J. Caprari**

- Representante del CIDEPINT en el Subcomité 1000 c de Pinturas Marinas del IRAM.
- Secretario de la Comisión de Desarrollo en Pinturas Testigo con fines de normalización, formada por representantes del Subcomité de Pinturas Marinas del IRAM.
- Miembro de la American Chemical Society.
- Miembro de la Asociación Argentina de Corrosión.
- Miembro de la Asociación Argentina de Reología.

#### **Dr. Reynaldo C. Castells**

- Consejero Delegado del Claustro de Profesores en el Consejo Departamental del Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.
- Representante del Departamento de Química ante la Comisión Asesora de Hacienda del Honorable Consejo Académico, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

#### **Dra. Delia B. del Amo**

- Miembro de la Asociación Argentina de Corrosión

**Ing. Juan C. Benítez**

- Miembro de la Asociación Argentina de Corrosión
- Miembro de la Asociación Bonaerense de Científicos

**Dr. Ing. Cecilia I. Elsner**

- Consejero Delegado del Claustro de Profesores en el Consejo Departamental del Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP.
- Representante Institucional (alterno) por el Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP, ante el Comité Argentino de Transferencia de Calor y Materia (CAMAT).
- Miembro de la Sociedad Iberoamericana de Electroquímica.
- Miembro de la Sociedad Argentina de Investigación Fisicoquímica.

**Ing. Alberto C. Aznar**

- Representante del CIDEPINT en el Subcomité Pinturas Comunes y Especiales del IRAM.
- Representante del CIDEPINT en el Subcomité Sistemas de Impermeabilización de Techos de IRAM.
- Representante del CIDEPINT en el Subcomité Materiales de Señalización Vial del IRAM.

**Tco. Quím. Jorge F. Meda**

- Miembro del Comité Nacional de Espectroscopía por Rayos X, Programa de Ferrosos y no Ferrosos, Secretaría de Ciencia y Tecnología.

## 14. TRABAJOS REALIZADOS Y PUBLICADOS (37)

### 14.1. CIDEPINT-Anales 1996 (17)

Effect of the paint application method on adhesion and corrosion resistance of an alkyd coated steel (*Efecto del método de pintado en la adhesión y resistencia a la corrosión de aceros recubiertos con pintura alquídica*). P.R. Seré, D.M. Santágata, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli, 1-16.

Study of formulation variables of thermoplastic reflecting materials for traffic marking (*Estudio de variables de la formulación de materiales termoplásticos para uso vial*). A.C. Aznar, J.J. Caprari, J.F. Meda, O. Slutzky, 17-26.

Chemical and electrochemical assessment of tannins and aqueous primers containing tannins (*Evaluación química y electroquímica de taninos y de imprimaciones acuosas a base de taninos*). V.F. Vetere, R. Romagnoli, 27-40.

Dilute-solution viscosimetry and solution properties of colloidal polymers (*Estudio por viscosimetría de las propiedades de polímeros en solución*). J.I. Amalvy, 41-52.

Recent developments in miniemulsion polymerization (*Desarrollos recientes en polimerización de miniemulsiones*). I. Aispurua, J.I. Amalvy, M.J. Barandiaran, J.C. de la Cal, J.M. Asua, 53-62.

Thermodynamic consideration of the retention mechanism in a poly(perfluoroalkyl ether) gas chromatographic stationary phase used in packed columns (*Consideraciones termodinámicas acerca del mecanismo de retención en un poli(perfluoroalquil eter) utilizado como fase estacionaria en columnas rellenas para cromatografía gaseosa*). R.C. Castells, L.M. Romero, A.M. Nardillo, 63-75.

Activity coefficients of hydrocarbons at infinite dilution in di-n-octyltin dichloride. Comparison with results obtained in other alkyltin solvents (*Medición por cromatografía gaseosa de coeficientes con actividad de hidrocarburos a dilución infinita en dicloro dioctilestaño. Comparación con resultados obtenidos en otros solventes alquilestannicos*). A.M. Nardillo, D.B. Soria, C.B.M. Castells, R.C. Castells, 77-82.

Thermodynamics of solutions of hydrocarbons in low molecular weight poly(isobutylene). A gas chromatographic study (*Termodinámica de soluciones de hidrocarburos en poli(isobutileno) de bajo peso molecular. Un estudio por cromatografía gaseosa*). R.C. Castells, L.M. Romero, A.M. Nardillo, 83-94.

Revisión sobre los aspectos biológicos del "fouling" (*Biofouling: An overview*). M.C. Pérez y M.E. Stupak, 95-154.

New trends in industrial painting (*Nuevas tendencias en pinturas industriales*). V.J.D. Rascio, 155-173.

Comparative corrosion behaviour of 55aluminium-zinc alloy and zinc hot-dip coatings deposited on low carbon steel substrates (*Comportamiento frente a la corrosión de acero recubierto con cinc o aluminio-cinc aplicados por inmersión*). P.R. Seré, M. Zapponi, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli, 175-195.

Reactive surfactants in heterophase polymerization of high performance polymers. VIII. Emulsion polymerization of alkyl sulfopropyl maleate polymerizable surfactants (surfmers) with styrene (*Surfactantes reactivos en la heterofase de la polimerización de polímeros de alta resistencia*). H.A.S. Schoonbrood, M.J. Unzué, J.I. Amalvy, J.M. Asua, 197-208.

Gas chromatography of aliphatic amines on diatomaceous solid supports modified by adsorption and crosslinking of polyethyleneimines (*Cromatografía gaseosa de aminas alifáticas sobre soportes sólidos derivados de diatomeas modificadas por adsorción y entrecruzamiento de poli(etileniminas)*). A.M. Nardillo, R.C. Castells, 209-216.

Excess enthalpies of nitrous oxide + pentane at 308.15 and 313.15 K from 7.64 to 12.27 MPa (*Entalpías de exceso de óxido nitroso + pentano a 308,15 y 313,15 K desde 7,64 hasta 12,2 MPa*). J.A.R. Renuncio, C. Pando, C. Menduiña, R.C. Castells, 217-223.

Excess molar enthalpies of nitrous oxide-toluene in the liquid and supercritical regions (*Entalpías molares de exceso de óxido nitroso-tolueno en las regiones correspondientes a líquido y a fluido supercrítico*). R.C. Castells, C. Menduiña, C. Pando, J.A.R. Renuncio, 225-234.

Separation of low-boiling pyridine bases by gas chromatography (*Separación de bases piridínicas de bajo punto de ebullición por cromatografía gaseosa*). M.C. Titon, A.M. Nardillo, 235-241.

Evaluation of the surface treatment effect on the corrosion performance of paint coated carbon steel (*Evaluación del efecto del tratamiento superficial sobre el comportamiento frente a la corrosión de acero al carbono pintado*). D.M. Santágata, P.R. Seré, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli, 243-258.

## **14.2. En publicaciones científicas internacionales con referato (20)**

### **14.2.1. Corrosion Reviews (Israel)**

High build antifouling paints based on disproportionated calcium resinate. C.A. Giúdice, J.C. Benítez. "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 1-14 (1996).

Anticorrosive paints with flame retardant properties. C.A. Giúdice, B. del Amo. "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 35-46 (1996).

Influence of the hydrolysis degree of the binder on the electrochemical properties of zinc-ethyl silicate paints. R. Romagnoli, C.A. Aznar, V.F. Vetere. "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 59-71 (1996).

Macrofouling community at Mar del Plata harbor along a year (1991-1992). S. Pezzani, M. Pérez, M. Stupak. "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 73-86 (1996).

Study of commercially available epoxy protective coatings by using non-destructive electrochemical techniques. P.R. Seré, D.M. Santágata, A.R. Di Sarli, C.I. Elsner. "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 87-97 (1996).

Application of powder coatings. A bibliographic review to obtain a calculation system for the design of a conventional fluidized bed. J.J. Caprari, A.J. Damia, M.P. Damia, O. Slutzky. "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 99-120 (1996).

Study of the anticorrosive properties of micronized zinc phosphate and zinc molybdophosphate in alkydic paints. B. del Amo, R. Romagnoli, V.F. Vetere. "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 121-133 (1996).

Effect of the cathodic protection on coated steel/artificial sea water systems. D.M. Santágata, C. Morzilli, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli. "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 135-144 (1996).

Preliminary study of the biofouling of the Parana river (Argentina). M. Stupak, M.C. Pérez, M.T. García, E. García Solá, A. Leiva Azuaga, A. Mendivil, G. Niveyro. "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 145-155 (1996).

#### **14.2.2. Corrosion Science (Gran Bretaña)**

The surface condition effect on adhesion and corrosion resistance of carbon steel/chlorinated rubber/artificial sea water systems. P.R. Seré, A.R. Armas, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli. **38** (6), 853-866 (1996).

#### **14.2.3. Corrosion Prevention and Control (Gran Bretaña)**

Influence of aluminium pretreatment on coating adhesion. C. Giúdice, B. del Amo, M. Morcillo Linares. **43** (1), 15-20 (1996).

Coating systems for underwater protection. C. Giúdice, B. del Amo. **43** (2), 43-47 (1996).

The influence of electrolyte composition on the diffusion process through chlorinated-rubber and vinyl films. C.I. Elsner, A.R. Di Sarli. **43** (5), 124-130 (1996).

#### **14.2.4. Journal of Solution Chemistry (EE.UU.)**

Activity coefficients of hydrocarbons at infinite dilution in di-n-octyltin dichloride. Comparison with results obtained in other alkyltin solvents. A.M. Nardillo, B.M. Soria, C.B. Castells, R.C. Castells. **25**, 369-375 (1996).

#### **14.2.5. Chromatographia (Alemania)**

Gas chromatographic separation of low-boiling pyridine bases. M.C. Titon, F.R. González, A.M. Nardillo. **42**, 465 (1996).

#### **14.2.6. Macromolecules (EE.UU.)**

Thermodynamics of solutions of hydrocarbons in low molecular weight poly(isobutylene): a gas chromatographic study. R.C. Castells, L.M. Romero, A.M. Nardillo. **29**, 4278 (1996).

#### **14.2.7. Journal of Applied Polymer Science (EE.UU.)**

Semicontinuous emulsion polymerization of methyl methacrylate, ethyl acrylate and methacrylic acid. J.I. Amalvy. **59**, 339-344 (1996).

#### **14.2.8. Progress in Organic Coatings (Suiza)**

Vibrational spectroscopic study of distribution of sodium dodecyl sulfate in latex films. J.I. Amalvy and D.B. Soria. **28**, 279-283 (1996).

#### **14.2.9. Pitture e Vernice (Italia)**

Analisi comparativa dei pigmenti inorganici a base di fosfati nei p.v. anticorrosivi alchidici. R. Romagnoli, B. del Amo, V.F. Vetere. **72** (10), 7-11 (1996).

#### **14.2.10. Journal of Chromatography (Holanda)**

Evaluation of theoretical models of non-electrolyte solutions in the prediction of Kováts retention indices of branched alkanes in alkane stationary phases. C.B. Castells, R.C. Castells. **755**, 49-55 (1996).

## **15. TRABAJOS EN TRAMITE DE PUBLICACION (12)**

### **15.1. En publicaciones científicas internacionales con referato (12)**

#### **15.1.1. Journal of Chromatography (Holanda)**

Theoretical and practical aspects of flow control in programmed temperature gas chromatography. F.R. González, A.M. Nardillo. Aceptado octubre 1996.

Retention in multistep programmed temperature gas chromatography and flow control. Linear head pressure programs. F.R. González, A.M. Nardillo. Aceptado noviembre 1996.

#### **15.1.2. Pitture e Vernice (Italia)**

Effect of the plasticizer type and content on the barrier properties of varnish films. C.I. Elsner, A.R. Di Sarli. Aceptado junio 1996.

#### **15.1.3. Journal of Chemical Technology & Biotechnology (Gran Bretaña)**

Influence of the chloride concentration on the mass transport processes through varnish films. C.I. Elsner, C.M. Di Luca, A.R. Di Sarli. Remitido junio 1996.

#### **15.1.4. Surface Coatings International - JOCCA (Gran Bretaña)**

Electrochemical and standardized monitoring of the corrosion behaviour as a function of the painting method. D.M. Santágata, P.R. Seré, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli. Remitido mayo 1996.

Flow properties of acrylic latices. J.I. Amalvy, B. del Amo. Aceptado enero 1997.

#### **15.1.5. Progress in Organic Coatings (Suiza)**

Study of the anticorrosive properties of zinc phosphate in vinyl paints. B. del Amo, R. Romagnoli, V.F. Vetere, L.S. Hernández. Remitido setiembre 1996.

#### **15.1.6. Corrosion Science (Gran Bretaña)**

Comparative corrosion behaviour of 55Al-zinc alloy and zinc hot dip coatings applied on low carbon steel substrates. P.R. Seré, M. Zapponi, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli. Remitido agosto 1996.

Chemical and electrochemical assessment of tannins and aqueous primers containing tannins. V.F. Vetere, R. Romagnoli. Remitido octubre 1996.

#### **15.1.7. Journal of Coatings Technology (EE.UU.)**

Study of formulation variables of thermoplastic reflecting materials for traffic marking. A.C. Aznar, J.J. Caprari, J.F. Meda, O. Slutzky. Aceptado noviembre 1996.

Solubility and toxic effect of the cuprous thiocyanate antifouling pigment on barnacle larvae. V.F. Vetere, M.C. Pérez, R. Romagnoli, M.E. Stupak, B. del Amo. Aceptado noviembre 1996.

#### **15.1.8. Macromolecular Chemistry and Physics-Macromolecular Symposium (Alemania)**

Recent developments in miniemulsion polymerization. Y. Aizpurua, J.I. Amalvy, M.J. Barandiaran, J.C.de la Cal, J.M. Asua. Aceptado julio 1996.



## **16. PUBLICACIONES DE DIVULGACION (4)**

### **16.1. Trabajos publicados (4)**

Pinturas. Riesgos involucrados en la elaboración y empleo. C.A. Giúdice y B. del Amo, Casa Nueva, Edición Nº 90, 70-74, Enero 1996.

Pigmentos inhibidores de la corrosión de bajo impacto ambiental: fosfato de cinc y fosfatos de cinc modificados. R. Romagnoli y V.F. Vetere. Industria y Química, **323**, 22-30 (1996).

Métodos para estudiar la corrosión de metales recubiertos con materiales poliméricos. A.R. Di Sarli. Industria y Química, **324**, 36-41 (1996).

Demarcación para seguridad del tránsito en rutas y ciudades. A.C. Aznar. Revista de Ingeniería, Centro de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires, **136**, 25-29 (1996).

**17. TRABAJOS PUBLICADOS EN REVISTAS  
INTERNACIONALES Y EN CIDEPINT-ANALES  
E INDIZADOS EN WORLD SURFACE COATINGS  
ABSTRACTS**

Study of the anticorrosive properties of zinc phosphate and zinc molybdophosphate in alkyd paints. B. del Amo, R. Romagnoli, V.F. Vetere. CIDEPINT-Anales, 13-29 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (649), 1224 (1996).

Anticorrosive behaviour of vinyl paints pigmented with zinc phosphate. B. del Amo, R. Romagnoli, V.F. Vetere, L.S. Hernández. CIDEPINT-Anales, 157-168 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (649), 1224 (1996).

Theoretical analysis of the behaviour and electrochemical methods employed to characterise metal/organic coatings/aqueous electrolyte systems. A.R. Di Sarli. CIDEPINT-Anales, 181-251 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (649), 1225 (1996).

Influence of the electrolyte on the diffusional process through chlorinated rubber films. C.I. Elsner, R.A. Armas, A.R. Di Sarli. CIDEPINT-Anales, 31-45 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (649), 1225 (1996).

Anticorrosive paints with flame-retardant properties. C.A. Giúdice, B. del Amo. CIDEPINT-Anales, 47-57 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (649), 1225 (1996).

Lamellar zinc-rich epoxy primers. C.A. Giúdice, J.C. Benitez, M. Morcillo Linares. CIDEPINT-Anales, 169-179 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (649), 1225 (1996).

Influence of the hydrolysis degree of the binder on the electrochemical properties of zinc/ethyl silicate paints. R. Romagnoli, A.C. Aznar, V.F. Vetere. CIDEPINT-Anales, 1-12 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (649), 1227 (1996).

Effect of cathodic protection on coated steel/artificial sea water systems. D.M. Santágata, C. Morzilli, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli. CIDEPINT-Anales, 99-108 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (649), 1228 (1996).

Surface condition effect on adhesion and corrosion resistance of carbon steel/chlorinated rubber/artificial sea water systems. P.R. Seré, R.A. Armas, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli. CIDEPINT-Anales, 125-140 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (649), 1228 (1996).

Preliminary study of the biological fouling of the Parana river (Argentina). M. Stupak, M.C. Pérez, M.T. García, E. García Solá, A. Leiva Azuaga, A. Mendivil, G. Niveyro. CIDEPINT-Anales, 69-78 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (649), 1234 (1996).

Effect of the reaction pathway on the flow properties of functionalised latices with carboxyl groups. J.I. Amalvy, B. del Amo. CIDEPINT-Anales, 91-98 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (649), 1251 (1996).

Vibrational spectroscopic study of distribution of sodium dodecyl sulphate in latex films. J.I. Amalvy, D.B. Soria. CIDEPINT-Anales, 59-67 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (649), 1255 (1996).

Infinite dilution activity coefficients of hydrocarbons in tetra-n-alkyltin solvents between 313.15 and 333.15 K measured by gas chromatography. R.C. Castells, C.B. Castells. CIDEPINT-Anales, 267-281 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (649), 1256 (1996).

Effect of sodium dodecyl sulphate surfactant concentration on some properties of carboxylated acrylic latices. J.I. Amalvy. CIDEPINT-Anales, 141-156 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (649), 1263 (1996).

Influence of aluminium pretreatment on coating adhesion. C.A. Giúdice, B. del Amo, M. Morcillo Linares. Corros. Prevent. Contr., **43** (1), 15-20 (1996). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (650), 1450 (1996).

Semi-continuous emulsion polymerisation of methyl methacrylate, ethyl acrylate and methacrylic acid. J.I. Amalvy. J. Appl. Polym. Sci., **59** (2), 339-344 (1996). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (651), 1553 (1996).

Coating systems for underwater protection. C.A. Giúdice, B. del Amo. Corros. Prevent. Contr. **43** (2), 43-47 (1996). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (652), 1822 (1996).

Heterogeneous reaction between steel and zinc phosphate. R. Romagnoli, V.F. Vetere. J. Sci. Eng. Corros. **51** (2), 116-123 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (652), 1826 (1996).

Non-pollutant corrosion-inhibitive pigments: zinc phosphate, a review. R. Romagnoli, V.F. Vetere. Corrosion Reviews **13** (1), 45-64 (1995). Citado en World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **69** (654), 2198 (1996).

## **18. PROYECTOS DE COOPERACION CIENTIFICO-TECNOLOGICA CON EL EXTERIOR**

- 18.1. Proyecto “Mapa Iberoamericano de Corrosividad Atmosférica”,** Subprograma “Corrosión e Impacto Ambiental”. Participan grupos de trabajo de diferentes países de Iberoamérica. En la estación experimental del CIDEPINT, los Investigadores C.A. Giúdice y J.C. Benítez y Técnico R. Pérez continuaron con las exposiciones a la intemperie de diferentes paneles metálicos sin recubrimiento protector, evaluando el grado de ataque de los mismos para las condiciones ambientales de la zona.
- 18.2. Proyecto de Investigación en el marco de la Cooperación Técnica entre Países en Desarrollo (CTPD) Argentina - México “Ensayos acelerados en condiciones naturales de materiales orgánicos”** para estudiar entre el CIDEPINT, el INIFTA y el Instituto de Metalurgia del CINVESTAV-IPN Unidad Mérida, México.

## **19. CONVENIOS**

### **19.1. Con Universidades**

- Con la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata (División de Química Analítica). Coordinador por el CIDEPINT: Dr. Reynaldo C. Castells.
- Con la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. Coordinadores por el CIDEPINT: Ing. Alejandro R. Di Sarli y Dr. Ing. Cecilia I. Elsner.

### **19.2. Con Empresas**

Se han mantenido vigentes los Acuerdos firmados entre la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires y diferentes empresas (Steelcote Fábrica Argentina de Pinturas S.A., Naidenov S.R.L., Coronbay S.A., Revesta S.A., Resin S.A., Liquid Carbonic) para realizar estudios y asesoramientos sobre problemas de corrosión metálica y protección por pinturas, diseño de estructuras y selección de los materiales más adecuados a ser empleados en diferentes condiciones de servicio, preparación de superficies, mejoramiento de operaciones y procesos relacionados con la preparación de pinturas y recubrimientos protectores, preparación de productos especiales, redacción de especificaciones, control de calidad de materias primas, insumos intermedios y productos terminados y formación de recursos humanos.

Se encuentra en trámite la firma de un acuerdo entre la CIC y la firma SITEK S.R.L.

### **19.3. Con Organismos Nacionales**

Se trabajó en relación con el Anexo I del Acuerdo CIC-INIDEP, que vincula al Instituto de Investigación y Desarrollo Pesquero, a la Sección Bioelectroquímica del INIFTA y al CIDEPINT para realizar estudios sobre los temas incrustaciones biológicas, biodeterioro en medio marino y corrosión microbiológica. De esta manera se continúa con las investigaciones iniciadas en 1964 y que han comprendido hasta el presente Mar del Plata, Puerto Quequén, Puerto Belgrano e Ing. White.

## 20. ACCIONES DE ASESORAMIENTO Y SERVICIOS TECNICOS

### 20.1. Empresas y organismos privados (56)

- **ACROMAC S.R.L.** Determinación de propiedades de cinc inorgánico y de antióxido epoxídico; ensayo de resistencia a la llama de pintura ignífuga al látex; ensayo de envejecimiento climático de esmalte poliuretánico exterior.
- **ADZEN S.A.C.I.F.** Ensayo de probetas pintadas.
- **AMILCAR COMELLI S.A.** Ensayo de piezas de bronce barnizadas.
- **AUTOPISTAS DEL SOL** Análisis químico de muestras de agua y de acero. Ensayos varios sobre columnas de alumbrado. Determinación de propiedades de material termoplástico para demarcación vial y fondo epoxídico.
- **BASZKIR CONSTRUCCIONES.** Ensayo de chapas galvanizadas prepintadas para ser empleadas en construcciones económicas en diversas localidades de la Provincia de La Pampa.
- **BENITO ROGGIO E HIJOS S.A.** Análisis químico de muestras de agua.
- **BRONAL S.A.** Ensayo de envejecimiento climático de ataduras sintéticas.
- **C&K Aluminio S.A.** Ensayos de resistencia a la corrosión sobre muestras de chapas de aluminio pretratadas y pintadas sometidas a cámara de niebla salina y cámara de humedad.
- **CIMAS S.R.L.** Análisis de electrolito de baño de cincado.
- **COMESI S.A.I.C.** Ensayo de chapas galvanizadas prepintadas para ser empleadas en construcciones económicas en diversas localidades de la Provincia de La Pampa.
- **COMETARSA.** Calibración de equipo medidor de tracción.
- **CONSTRUCTORA RIO COLORADO S.R.L.** Ensayo de chapas galvanizadas prepintadas para ser empleadas en construcciones económicas en diversas localidades de la Provincia de La Pampa.
- **CORTESE, Oscar A.** Análisis de baño electrolítico de níquel.
- **CHICO HNOS. S.R.L.** Ensayo sobre muestras de agua y suelo.
- **DOMINGO GONZALEZ Y CIA. S.A.** Análisis químico de conchilla lavada.
- **ECODYMA EMPRESA CONSTRUCTORA S.C.P.A.** Ensayo sobre muestra de agua y suelo.
- **ECOP CONSTRUCCIONES S.R.L.** Ensayo de chapas galvanizadas prepintadas para ser empleadas en construcciones económicas en diversas localidades de la Provincia de La Pampa.
- **EMAPI S.A.** Determinación de azufre en muestra de asfalto. Determinación de acidez y azufre en muestra de hidrocarburo.
- **FERNANDEZ, JOSE RUBEN.** Ensayo de chapas galvanizadas prepintadas para ser empleadas en construcciones económicas en diversas localidades de la Provincia de La Pampa.
- **FERRO ENAMEL ARGENTINA.** Ensayo de envejecimiento acelerado de chapas pintadas.
- **HERSO S.A.** Inspección técnica para determinar características de la pintura aplicada a la estructura metálica de un puente.
- **IGGAM S.A.I.** Análisis químico de muestra de piedra de yeso triturada.
- **INDUSTRIAS ARLON S.A.** Ensayos varios sobre cables de distribución.

- **INLACO S.A.** Ensayo de probetas metálicas pintadas.
- **INTELDESIGN S.A.** Ensayo de envejecimiento acelerado sobre tapas de policarbonato transparente y piezas plásticas varias.
- **ISLA GIANNELLI CECATTO S.A.** Análisis químico de residuos de motor Mercedes Benz.
- **LA PROVEEDORA INDUSTRIAL.** Inspección de pintura anticorrosiva de tablestacas.
- **LIMPART S.R.L.** Ensayo de envejecimiento acelerado sobre conectores a dientes.
- **LOS ALPES.** Ensayo de chapas galvanizadas prepintadas para ser empleadas en construcciones económicas en diversas localidades de la Provincia de La Pampa.
- **MAGAMA S.A.** Determinación de propiedades de fondo anticorrosivo epoxi, esmalte sintético, esmalte caucho clorado, antióxido sintético, epoxi antideslizante y epoxi bituminoso.
- **MARLE CONSTRUCCIONES S.A. Y SOLLAZO S.A.** Ensayos sobre muestras de agua y suelo.
- **MORONI, HECTOR LUIS.** Análisis químico de sulfato de aluminio.
- **NAIDENOV Y CIA.** Ensayo de placas pintadas. Determinación de propiedades de esmalte sintético.
- **NECON S.A.** Ensayo sobre muestras de agua y suelo.
- **NUEVAS RUTAS S.A.** Análisis de esferas de vidrio.
- **OSCAR SANTA JULIANA.** Ensayo de chapas galvanizadas prepintadas para ser empleadas en construcciones económicas en diversas localidades de la Provincia de La Pampa.
- **ODISA.** Ensayos varios de caños con recubrimiento epoxi para gas.
- **PENTAMAR S.A.** Análisis químico de agua y suelo.
- **PETROLAB S.R.L.** Determinación de propiedades de fondo epoxi y epoxi bituminoso.
- **POUYET ARGENTINA.** Determinación de características de resistencia de cajas de plástico.
- **PREMIX S.R.L.** Ensayos de tapas de policarbonato.
- **PROCEDIMIENTOS GORODNER S.A.** Determinación de propiedades de pinturas a ser empleadas en reparación de torre de enfriamiento Y.P.F. PETROQUIMICA LA PLATA.
- **PROCEM S.A.** Determinación de propiedades de pintura esmalte epoxi.
- **PROTTO HNOS. S.A.** Ensayo de envejecimiento acelerado sobre trozo de llanta de automotor.
- **RECO (UTIL S.A.)** Ensayos varios sobre recubrimiento en base acuosa.
- **SACOAR S.C.I.A.** Ensayo sobre muestras de agua y suelo.
- **SADE I.C.S.A.** Análisis químico de agua desmineralizada.
- **SAN BERNARDO YESERIA.** Análisis de perfiles chapa cincada.
- **SCHORI ARGENTINA S.A.I.C.** Determinación de propiedades de pinturas retardantes de llama; determinación de porcentaje de sólidos en volumen y tiempo de secado de pintura epoxy autoimprimante y esmalte poliuretano.
- **SIDECO AMERICANA S.A.** Ensayo de material termoplástico reflectante para demarcación vial.
- **SINTEPLAST S.A.** Ensayo de despegue catódico de caños pintados; ensayo de envejecimiento climático de caños y chapas pintadas con anticorrosivo acuoso.

- **SIDERAR S.A.I.C.** Ensayos varios sobre chapas y envases de hojalata para productos alimenticios. Determinación de tiempo de evaporación sobre disolventes. Determinación de propiedades sobre muestras de pintura. Análisis de tubo de acero. Ensayo de flejes y envases de hojalata barnizados.
- **TELEFONICA DE ARGENTINA.** Determinación de grado de dispersión en muestras de grafito. Ensayo de probetas pintadas.
- **TALLERES GODOY.** Ensayo de envejecimiento acelerado y niebla salina de chapa de acero pintada.
- **TALLER NAVAL COOPERATIVA LTDA.** Análisis de caño de acero inoxidable.
- **TECHINT S.A.C.I.** Inspección técnica para determinar el estado de la pintura de contenedores almacenados en el depósito de TECHINT S.A.C.I. de Gral. Pacheco.

## 20.2 Organismos de la Provincia de Buenos Aires (12).

- **Centro de Investigación de Tecnología del Cuero (CITEC).** Determinación de cromo, plomo, arsénico, cobre y titanio en muestras de lixiviado; determinación de hierro y aluminio en muestras de barro curtiendas; determinación de fósforo en muestras de efluente líquido; determinación de hierro en licor de recuperado final.
- **Colegio de Escribanos de la Provincia de Buenos Aires.** Análisis químico de aleación de oro.
- **Dirección Provincial de Hidráulica.** Análisis por absorción atómica de muestras de suelo y agua para obras de canalización.
- **Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires.** Determinación de azufre total y sulfatos en muestras de escoria de acería.
- **Escuela Media N°15.** Análisis de fallas en cañerías de gas.
- **Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica (LEMIT).** Determinación de sales solubles, sulfatos y cloruro en agregado; determinación de materia orgánica, residuo insoluble, pH, sulfato y cloruro en muestras de agua; determinación de sodio, potasio, aluminio y hierro sobre cemento; análisis de cal hidráulica; análisis de cemento Portland; determinación de fósforo y azufre en acero conformado; determinación de contenido de pentaclorofenol; determinación de carbonatación y contenido de urea en muestras de hormigón armado; determinación de carbono, cromo y molibdeno en planchuela y barra de acero; análisis químico de filler calcáreo.
- **Laboratorio de Acústica y Luminotecnia (LAL).** Determinación de la transmitancia espectral del vidrio del refractor de baliza de aeropuertos; ensayos de envejecimiento y resistencia a la niebla salina de partes de luminarias de alumbrado público.
- **Obras Sanitarias Mar del Plata.** Información técnica del revestimiento interior de conductos de hormigón para la obra "Cuarta Cloaca Máxima" para la ciudad de Mar del Plata.
- **Poder Ejecutivo de la Provincia de Buenos Aires - D.I.E.B.O.** Determinación cuantitativa de plomo, antimonio y estaño en plomo para linotipos.
- **Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires.** Estudio espectrofotométrico infrarrojo de tarjetas Diners; análisis espectrofotométrico de pintura y manchas en prendas de vestir; determinación plomo por espectrofotometría de absorción atómica en muestras de agua.



- **Policía de la Provincia de Buenos Aires.** Peritajes varios en relación con accidentes de tránsito (identificación de rastros de pintura y deterioro de cubiertas y llantas de automotores).
- **Unidad Ejecutora Reconstrucción del Gran Buenos Aires.** Asesoramiento, análisis e informes técnicos sobre revestimiento para conducto TUNNEL LINER para la Obra Conducto General Las Heras.

### **20.3 Organismos nacionales, Universidades y empresas del Estado (4).**

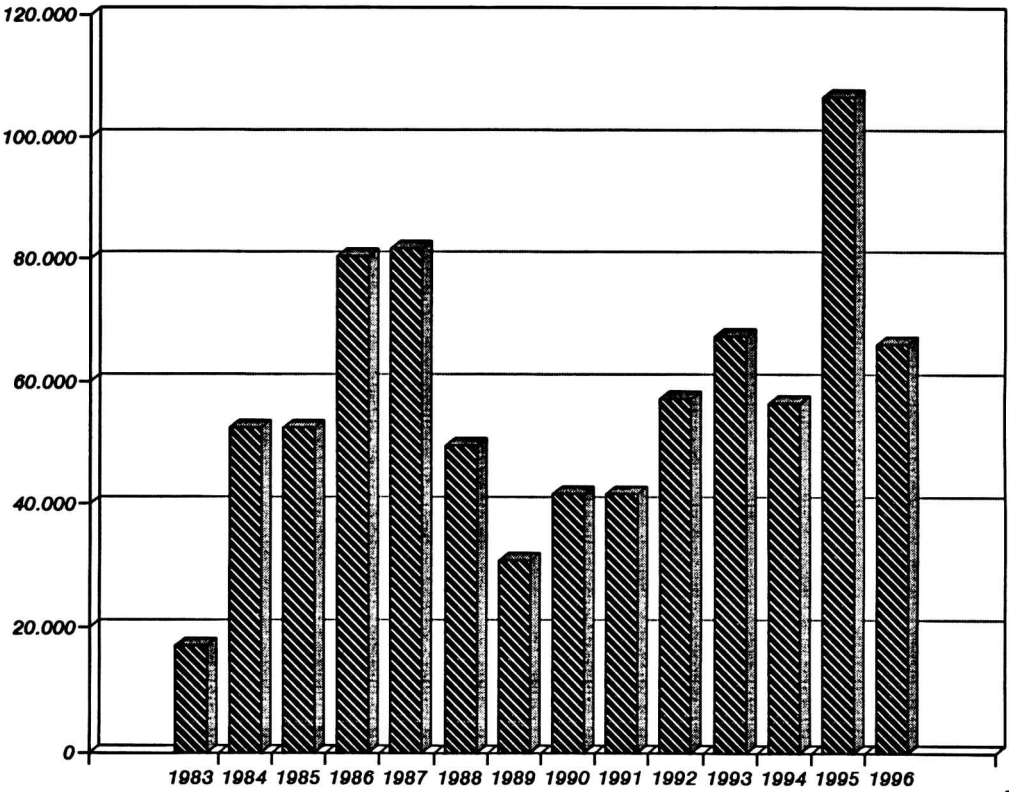
- **Cátedra Introducción a la Biofísica, Facultad de Ciencias Veterinarias, U.N.L.P.** Determinación de calcio, magnesio, sodio, potasio, viscosidad y tensión superficial de líquidos biológicos.
- **CEICOR, Departamento de Investigaciones en Corrosión, CITEFA/CONICET.** Determinación de carbono, manganeso, silicio, cromo, níquel y molibdeno en muestras de implantes quirúrgicos de acero inoxidable austenítico.
- **Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA).** Determinación de magnesio total en muestras de suelo.
- **Laboratorio de Alta Tensión (LAT).** Análisis químico de piezas cincadas.

### **20.4. Certificados de aptitud técnica emitidos en 1996**

Se han emitido trescientos setenta y nueve (379).

**Ingresos por acciones de transferencia de tecnología**

U\$S



*Ingresos por Cuenta de Terceros*

Año

## 21. PUBLICACIONES REALIZADAS POR EL CIDEPINT ENTRE 1992 Y 1996

### PUBLICACIONES EN REVISTAS INTERNACIONALES DE LA ESPECIALIDAD

#### AÑO 1992

1. *Anticorrosive protection by zinc-ethyl silicate paints. A review.*  
R. Romagnoli, V.F. Vetere.  
Corrosion Reviews, **10** (3-4), 337-366 (1992).
2. *High efficiency antifouling paints.*  
C.A. Giúdice.  
European Coatings Journal, (3), 88-98 (1992).
3. *Fire retardant paints.*  
C.A. Giúdice.  
European Coatings Journal (5), 248-258 (1992).
4. *Flame retardant paints. II.*  
C.A. Giúdice, B. del Amo.  
European Coatings Journal, (1-2), 8-14 (1992).
5. *Thermodynamics of tetra-n-octyltin + hydrocarbon systems by liquid chromatography.*  
R.C. Castells, C.B. Castells.  
Journal of Solution Chemistry, **21**, 129-146 (1992).
6. *Zinc rich paints on steels in artificial sea water by electrochemical impedance spectroscopy.*  
R.A. Armas, C. Gervasi, A.R. Di Sarli, S.G. Real, J.R. Vilche.  
Corrosion, **48**, 379-383 (1992).
7. *An impedance spectroscopy study of anodized aluminium and aluminium-manganese substrates.*  
C.A. Gervasi, J.R. Vilche.  
Electrochimica Acta, **37**, 1389-1394 (1992).
8. *Coatings in Argentina: Present and future.*  
C.A. Giúdice.  
European Coatings Journal, (6), 377-384 (1992).

9. *Thermodynamics of tri-n-octyltin chloride + hydrocarbon mixtures by gas-liquid chromatography.*  
R.C. Castells, C.B. Castells.  
Journal of Solution Chemistry, **21**, 1081 (1992).
10. *Characterization of anodically formed porous and barrier oxide layers on aluminium using electrochemical impedance.*  
R.C. Rocha-Filho, C. Gervasi, S.G. Real, J.R. Vilche.  
Journal of the Brazilian Chemical Society, **3** (3), 120-123 (1992).
11. *Influence of coating thickness on the barrier effect of marine paints' binders. An assessment using impedance measurements.*  
A.R. Di Sarli, C.I. Elsner.  
Journal of Coating Technology and Biotechnology, **55** (3), 285-292 (1992).

### AÑO 1993

12. *Resistant lamellar micaceous iron oxides.*  
C.A. Giúdice.  
European Coatings Journal, (3), 134-144 (1993).
13. *Heavy duty offshore protection.*  
C.A. Giúdice.  
European Coatings Journal, (5), 344-354 (1993).
14. *Binders for marine paints.*  
A.R. Di Sarli.  
European Coatings Journal, (4), 252-258 (1993).
15. *Electrochemical testing of anticorrosion systems.*  
A.R. Di Sarli.  
European Coatings Journal, (10), 706-712 (1993).
16. *An electrochemical impedance spectroscopy study of zinc rich paints on steels in artificial sea water by a transmission line model.*  
S.G. Real, A.C. Elías, J.R. Vilche, C.A. Gervasi, A.R. Di Sarli.  
Electrochimica Acta, **38**, 2029-2035 (1993).
17. *The use of electrochemical impedance measurements to assess the performance of organic coating systems on naval steel.*  
E. Cavalcanti, O. Ferraz, A.R. Di Sarli.  
Progress in Organic Coatings, **23**, 183-198 (1993).
18. *Evaporation of the liquid phase during drying of oleoresinous emulsion binders.*  
J.J. Caprari, O. Slutzky, P. Pessi.  
Pittura e Vernici, **69** (9), 17-20 (1993).

19. *A phenomenological approach to ionic mass transfer at rotating disc electrodes with a hanging column of electrolyte solutions.*  
C.I. Elsner, P.P. Schilardi, S.L. Marchiano.  
Journal of Applied Electrochemistry, **23**, 1181-1186 (1993).
20. *Kinetics of the electroreduction of anodically formed cadmium oxide layers in alkaline solutions.*  
J.I. de Urraza, C.A. Gervasi, S.B. Saidman, J.R. Vilche.  
Journal of Applied Electrochemistry, **23**, 1207-1213 (1993).
21. *The mechanism of the anti-corrosive action of zinc ethyl silicate paints.*  
R. Romagnoli, V.F. Vetere.  
Journal of the Oil and Colour Chemists' Association, **76**, 208-213 (1993).
22. *Halomethanes in tri-n-octyllamine and squalane mixtures at infinite dilution.*  
R.C. Castells, E.L. Arancibia, A.M. Nardillo.  
Journal of Solution Chemistry, **22**, 85-94 (1993).
23. *Use of EIS to characterize the performance of naval steel/organic coating systems in NaCl solution.*  
A.R. Di Sarli, E. Cavalcanti, O. Ferraz.  
Corrosion Prevention and Control, **40** (3), 66-70 (1993).
24. *Development of a mathematical treatment for electrochemical impedance data obtained from coated metals: Part 2.*  
V. Ambrosi, A. Di Sarli.  
Anti-Corrosion, October, 9-13 (1993).
25. *Binder dissolution in antifouling.*  
C.A. Giúdice, D.B. del Amo.  
European Coatings Journal, (1-2), 16-23 (1993).

#### AÑO 1994

26. *Zinc hydroxy phosphite for corrosion protection.*  
C.A. Giúdice, D.B. del Amo.  
European Coatings Journal, (7-8), 490-496 (1994).
27. *The role of calcium acid phosphate as a corrosion inhibitive pigment.*  
V.F. Vetere, R. Romagnoli.  
British Corrosion Journal, **29** (2), 115-119 (1994).
28. *Adhesion of lamellar iron oxide vinyl paints.*  
C.A. Giúdice, B. del Amo.  
European Coatings Journal, (5), 292-299 (1994).

29. *Pulsating diffusional boundary layers. III. A redox electrochemical reaction under intermediate kinetics control involving soluble species in solution. Theory and experimental test.*  
C.I. Elsner, L. Rebollo Neira, W.A. Egli, S.L. Marchiano, A. Plastino, A.J. Arvía.  
*Acta Chimica Hungarica - Models in Chemistry*, **131** (2), 121 (1994).
30. *The influence of cathodic currents on biofouling attachment to painted metals.*  
M. Pérez, C.A. Gervasi, R. Armas, M.E. Stupak, A.R. Di Sarli.  
*Biofouling*, **8**, 27-34 (1994).
31. *Evaluation of electrical and electrochemical parameters for painted steel/artificial sea water systems by using EIS.*  
V. Ambrosi, A.R. Di Sarli.  
*Bulletin of Electrochemistry*, **10** (2-3), 91-95 (1994).
32. *The excess enthalpies of (dinitrogen oxide + toluene) at the temperature 313.15 K and at pressures from 7.60 MPa to 15.00 MPa.*  
R.C. Castells, C. Menguina, C. Pando, J.A.R. Renuncio.  
*Journal of Chemical Thermodynamics*, **26**, 641 (1994).
33. *Fireproof pigments in flame retardant paints.*  
B. del Amo, C.A. Giúdice.  
*European Coatings Journal*, (11), 826-832 (1994).
34. *Influence of the composition of zinc-ethyl silicate paints.*  
R. Romagnoli, V.F. Vetere, R.A. Armas.  
*Journal of Applied Electrochemistry*, **24**, 1013-1018 (1994).
35. *Rheology of pigment dispersion during paint manufacture.*  
C.A. Giúdice, J.C. Benítez.  
*Pittura e Vernici*, **11**, 33-36 (1994).
36. *Comparison between electrochemical impedance and salt spray tests in evaluating the barrier effect of epoxy paints.*  
C.I. Elsner, A.R. Di Sarli.  
*Journal of the Brazilian Chemical Society*, **51**, 15-18 (1994).
37. *The corrosion protection of steel in sea water using zinc rich alkyd paints. An assessment of the pigment-content effect by EIS.*  
C.A. Gervasi, A.R. Di Sarli, E. Cavalcanti, O. Ferraz, E.C. Bucharsky, S.G. Real, J.R. Vilche.  
*Corrosion Science*, **36**, 1963-1972 (1994).
38. *Elektrochemische und in situ Rastertunnelmikroskopische Untersuchungen in den systemen HOPG(0001)/Ag<sup>+</sup>.*  
G.A. Gervasi, R.T. Pötzschke, G. Staikov, V.J. Lorenz.  
*Wiss. Abschlussber. Int. Sem. Univ. Karlsruhe*, **29**, 34-46 (1994).

39. *Corrosión en la Industria Naval. Guía Práctica de la Corrosión.*  
V. Rascio.  
CYTED - Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. 32 pp  
(1994).
40. *Excess molar enthalpies of nitrous oxide-toluene in the liquid and supercritical regions.*  
R.C. Castells, C. Meduina, C. Pando, J.A.R. Renuncio.  
J. Chem. Soc. Faraday Trans., **90**, 2677-2681 (1994).
41. *Pinturas antiincrustantes vinílicas tipo alto espesor basadas en resina colofonia desproporcionada.*  
J.C. Benítez, C.A. Giúdice.  
Rivista di Merceologia, **33** (I), 1-15 (1994).

### AÑO 1995

42. *Evaluation of zinc rich paint coatings performance by electrochemical impedance spectroscopy.*  
E.C. Bucharsky, S.G. Real, J.R. Vilche, A.R. Di Sarli, C.A. Gervasi.  
Journal of the Brazilian Chemical Society, **6** (1), 39-42 (1995).
43. *Heterogeneous reaction between steel and zinc phosphate.*  
R. Romagnoli, V.F. Vetere.  
Corrosion (NACE), **51**, 116-122 (1995).
44. *The characterization of protective properties for some naval steel/polymeric coatings/3% NaCl solution systems by EIS and visual assessment.*  
O. Ferraz, E. Cavalcanti, A.R. Di Sarli.  
Corrosion Science, **38** (8), 1267-1289 (1995).
45. *Electrochemical evaluation of the oxygen permeability for anticorrosive coating films.*  
C.I. Elsner, R.A. Armas, A.R. Di Sarli.  
Portugaliae Electrochimica Acta, **13**, 5-18 (1995).
46. *Corrosion monitoring of ZRP on steel by EIS to evaluate the performance of different coating formulation.*  
C.A. Gervasi, R. Armas, A.R. Di Sarli, E.C. Bucharsky, S.G. Real, J.R. Vilche.  
Materials Science Forum, **192-194**, 357-362 (1995).
47. *Non-pollutant inhibitive pigments: Zinc phosphate and modified zinc phosphate. A review.*  
R. Romagnoli, V.F. Vetere.  
Corrosion Reviews, **13** (1), 45-64 (1995).
48. *Coatings for corrosion prevention of seawater structures.*  
C.A. Giúdice, J.C. Benítez.  
Corrosion Reviews, **13** (2-4), 81-190 (1995).

49. *Infinite dilution activity coefficients of hydrocarbons in tetra-n-alkyltin solvents between 313.15 K measured by gas-liquid chromatography.*  
R.C. Castells, C.B. Castells.  
Journal of Solution Chemistry, **24**, 285 (1995).
50. *Excess enthalpies of nitrous oxide + pentane at 308.15 K from 6.64 to 12.27 MPa.*  
J.A.R. Renuncio, C. Pando, C. Menduiña, R.C.Castells.  
Journal of Chemical Engineering Data, **40**, 642 (1995).
51. *Thermodynamic consideration of the retention mechanism in a poly(perfluoroalkyl ether) gas chromatographic stationary phase used in packed columns.*  
R.C. Castells, L.M.Romero, A.M. Nardillo.  
Journal of Chromatography, **715**, 299 (1995).
52. *Separation of low-boiling pyridine bases by gas chromatography.*  
M.C. Titón, A.M. Nardillo.  
Journal of Chromatography, **699**, 403-407 (1995).
53. *Electrochemical characterization of anodic passive layers on cobalt.*  
E.B. Castro, C.A. Gervasi, J.R. Vilche, C.P. Fonseca.  
Journal of the Brazilian Chemical Society, **6** (1), 43-47 (1995).

#### AÑO 1996

54. *Semicontinuous emulsion polymerization of methyl methacrylate, ethyl acrylate, and methacrylic acid.*  
J.I. Amalvy.  
Journal of Applied Polymer Science, **59**, 339-344 (1996).
55. *High build antifouling paints based on disproportionated calcium resinate.*  
C.A. Giúdice, J.C. Benítez.  
Corrosion Reviews, "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 1-14 (1996).
56. *Anticorrosive paints with flame retardant properties.*  
C.A. Giúdice, B. del Amo.  
Corrosion Reviews, "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 35-46 (1996).
57. *Influence of the hydrolysis degree of the binder on the electrochemical properties of zinc-ethyl silicate paints.*  
R. Romagnoli, C.A. Aznar, V.F. Vetere.  
Corrosion Reviews, "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 59-71 (1996).



58. *Macrofouling community at Mar del Plata harbor along a year (1991-1992).*  
S. Pezzani, M. Pérez, M. Stupak.  
Corrosion Reviews, "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 73-86 (1996).
59. *Study of commercially available epoxy protective coatings by using non-destructive electrochemical techniques.*  
P.R. Seré, D.M. Santágata, A.R. Di Sarli, C.I. Elsner.  
Corrosion Reviews, "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 87-97 (1996).
60. *Application of powder coatings. A bibliographic review to obtain a calculation system for the design of a conventional fluidized bed.*  
J.J. Caprari, A.J. Damia, M.P. Damia, O. Slutzky.  
Corrosion Reviews, "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 99-120 (1996).
61. *Study of the anticorrosive properties of micronized zinc phosphate and zinc molybdophosphate in alkydic paints.*  
D.B. del Amo, R. Romagnoli, V.F. Vetere.  
Corrosion Reviews, "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 121-133 (1996).
62. *Effect of the cathodic protection on coated steel/artificial sea water systems.*  
D.M. Santágata, C. Morzilli, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli.  
Corrosion Reviews, "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 135-144 (1996).
63. *Preliminary study of the biofouling of the Parana river (Argentina).*  
M.E. Stupak, M.C. Pérez, M.T. García, E. García Solá, A. Leiva Azuaga, A. Mendivil, G. Niveyro.  
Corrosion Reviews, "Special Issue on Industrial Paints for Corrosion Control", **14** (1-2), 145-155 (1996).
64. *The surface condition effect on adhesion and corrosion resistance of carbon steel/chlorinated rubber/artificial sea water systems.*  
P.R. Seré, A.R. Armas, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli.  
Corrosion Science, **38** (6), 853-866 (1996).
65. *Influence of aluminium pretreatment on coating adhesion.*  
C.A. Giúdice, B. del Amo, M. Morcillo Linares.  
Corrosion Prevention and Control, **43** (1), 15-20 (1996).
66. *Coating systems for underwater protection.*  
C.A. Giúdice, B. del Amo.  
Corrosion Prevention and Control, **43** (2), 43-47 (1996).

67. *Activity coefficients of hydrocarbons at infinite dilution in di-n-octyltin dichloride. Comparison with results obtained in other alkyltin solvents.*  
A.M. Nardillo, B.M. Soria, C.B. Castells, R.C. Castells.  
*Journal of Solution Chemistry*, **25**, 369 (1996).
68. *Gas chromatographic separation of low-boiling pyridine bases.*  
M.C. Titon, F.R. González, A.M. Nardillo.  
*Chromatographia*, **42**, 465 (1996).
69. *Thermodynamics of solutions of hydrocarbons in low molecular weight poly(isobutylene): a gas chromatographic study.*  
R.C. Castells, L.M. Romero, A.M. Nardillo.  
*Macromolecules*, **29**, 4278 (1996).
70. *Vibrational spectroscopic study of distribution of sodium dodecyl sulfate in latex films.*  
J.I. Amalvy, D.B. Soria.  
*Progress in Organic Coatings*, **28**, 279-283 (1996).
71. *The influence of electrolyte composition on the diffusion process through chlorinated-rubber and vinyl films.*  
C.I. Elsner, A.R. Di Sarli  
*Corrosion Prevention and Control*, **43** (5), 124-130 (1996).
72. *Analisi comparativa dei pigmenti inorganici a base di fosfati nei p.v. anticorrosivi alchidici.*  
R. Romagnoli, B. del Amo, V.F. Vetere  
*Pitture e Vernici*, **72** (10), 7-11 (1996).
73. *Evaluation of theoretical models of non electrolyte solutions in the prediction of Kováts retention indices of branched alkanes in alkane stationary phases.*  
C.B. Castells, R.C. Castells  
*Journal of Chromatography*, **755**, 49-55 (1996).

**PUBLICACIONES EN PROCEEDINGS DE CONGRESOS  
Y REUNIONES CIENTÍFICAS**

**AÑO 1992**

1. *Influencia de la dureza del material a tratar en el resultado de las operaciones de limpieza con chorro de abrasivos.*  
J.J. Caprari, O. Slutzky, P.L. Pessi, C. Lasquibar.  
Anales 4º Congreso Iberoamericano de Corrosión y Protección, **2**, 555-567 (1992).
2. *Pinturas antiincrustantes tipo matriz soluble basadas en resina colofonia desproporcionada.*  
C.A. Giúdice, J.C. Benítez.  
Anales 4º Congreso Iberoamericano de Corrosión y Protección, **2**, 653-667 (1992).
3. *Inhibidores de corrosión en fase acuosa para utilizar en operaciones de hidroarenado.*  
J.J. Caprari, O. Slutzky, M.J. Chiesa, R.D. Ingeniero.  
Anales 4º Congreso Iberoamericano de Corrosión y Protección, **2**, 761-776 (1992).
4. *Characterization of the atmospheric corrosion products formed on low carbon steel, aluminium, copper, and zinc specimens.*  
S.L. Granese, E.S. Ayllón, B.M. Rosales, F.E. Varela, C.A. Gervasi, J.R. Vilche.  
Proceedings 1st Pan American Corrosion and Protection Congress, **1**, 191-210 (1992).
5. *Zinc rich paint coatings characterization on naval steel by electrochemical impedance spectroscopy.*  
A.C. Elías, S.G. Real, J.R. Vilche, R.A. Armas, C.A. Gervasi, A.R. Di Sarli.  
Proceedings 1st Pan American Corrosion and Protection Congress, **2**, 529-540 (1992).

**AÑO 1993**

6. *Algunas variables que influyen sobre la concentración crítica de pigmento en volumen (CPVC) de una pintura anticorrosiva.*  
J.C. Benítez, C.A. Giúdice.  
Anales de las II Jornadas Argentinas en Ciencia de los Materiales, **I**, 53-56 (1993).
7. *Reología en pinturas. Esfuerzo de corte involucrado en el fenómeno de escurrimiento.*  
B. del Amo, J.C. Benítez.  
Anales de las II Jornadas Argentinas en Ciencia de los Materiales, **I**, 57-60 (1993).

## AÑO 1994

8. *Influencia del electrolito en los procesos difusionales a través de películas de pintura.*  
C.I. Elsner, R.A. Armas, A.R. Di Sarli.  
Anales de las Jornadas SAM'94, Bahía Blanca, Argentina, 7-10 de junio (1994).
9. *An EIS analysis of gradual deterioration of zinc rich paint coatings in sea water by a transmission line model.*  
S.G. Real, J.R. Vilche, C.A. Gervasi, A.R. Di Sarli.  
Symposium on Electrochemical Impedance Analysis of Geometrically Awkward and Mathematically Complex Structures, San Francisco, California, EE.UU., 22-27 de mayo (1994).
10. *Derniers developpements en peintures antisalissures autopolissantes en Argentine.*  
J.C. Benítez, C.A. Giúdice, V. Rascio.  
Proceedings 22nd FATIPEC Congress, Vol. III, 214-225 (1994).
11. *Propiedades físicas y mecánicas de productos para la impermeabilización de mampostería y mortero.*  
A.C. Aznar, J.J. Caprari, J.F. Meda.  
Anales 1º Simposio Argentino de Impermeabilización, Mar del Plata, 17-18 de noviembre, pp. 35-44 (1994).

## AÑO 1995

12. *Correlación de parámetros magnéticos con la concentración de óxido ferroso en sedimentos cuaternarios de la localidad de Hernández, La Plata, Provincia de Buenos Aires.*  
J.C. Bidegain, R.R. Iasi, R.H. Pérez, R. Pavlicevic.  
Anales Cuartas Jornadas Geológicas y Geofísicas Boanerenses, Junín, 15-17 de noviembre (1995).
13. *Influence of binders used in the formulation of zinc rich paints (ZRP) on the performance of the final coatings on naval steel in sea water.*  
J.R. Vilche, E.C. Bucharsky, S.G. Real, A.R. Di Sarli.  
Proceedings Symposium on Marine Corrosion (T-7C), NACE, Orlando, Florida, EE.UU., 26-31 de marzo (1995).
14. *Electrochemical testing to assess some protective properties of vinyl coatings.*  
E. Cavalcanti, P. Seré, E.I. Elsner, A.R. Di Sarli.  
Proceedings 18º Congreso Brasileiro de Corrosión, Río de Janeiro, Brasil, 20-24 de noviembre (1995).

15. *Electrochemical evaluation of steel/plasticized chlorinated rubber/sea water systems.*  
E. Cavalcanti, O. Ferraz, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli.  
Proceedings 18<sup>o</sup> Congreso Brasileiro de Corrosión, Río de Janeiro, Brasil, 20-24 de noviembre (1995).

## AÑO 1996

16. *Evaluación electroquímica de los criterios de protección catódica del acero en el hormigón.*  
V.F. Vetere, R.O. Batic, R. Romagnoli, I.T. Lucchini, J.D. Sota, R.O. Carbonari  
Anales Jornadas SAM'96, San Salvador de Jujuy, Argentina, 11-14 de junio (1996)
17. *Evaluación química y electroquímica de taninos y de imprimaciones acuosas a base de taninos.*  
V.F. Vetere, R. Romagnoli  
Anales Jornadas SAM'96, San Salvador de Jujuy, Argentina, 11-14 de junio (1996)
18. *Protección anticorrosiva por medio de imprimaciones reactivas a base de taninos.*  
V.F. Vetere, R. Romagnoli, J.I. Amalvy, O.R. Pardini  
Anales VII Jornadas Argentinas de Corrosión y Protección, Mendoza, Argentina, 17-19 de setiembre (1996).
19. *Variación de la adherencia en la interfase acero-mortero de cemento portland en probetas protegidas catódicamente en función del sobre potencial aplicado.*  
R.O. Batic, V.F. Vetere, R. Romagnoli, J.D. Sota, R.O. Carbonari, I.T. Lucchini  
Anales VII Jornadas Argentinas de Corrosión y Protección, Mendoza, Argentina, 17-19 de setiembre (1996).
20. *Evaluación de modelos teóricos de soluciones de no-electrolitos en la predicción de índices de retención de Kováts de parafinas en escualano.*  
R.C. Castells, C.B. Castells  
Anales XXI Congreso Argentino de Química, Bahía Blanca, Argentina, 18-20 de setiembre (1996).
21. *Efecto de la diferencia de viscosidad entre la fase móvil y el pulso inyectado sobre el perfil de elución de un pico de cromatografía líquida.*  
R.C. Castells, C.B. Castells  
Anales XXI Congreso Argentino de Química, Bahía Blanca, Argentina, 18-20 de setiembre (1996).
22. *Cromatografía gaseosa con temperatura y presión programadas en etapas múltiples.*  
F.R. González, A.M. Nardillo  
Anales XXI Congreso Argentino de Química, Bahía Blanca, Argentina, 18-20 de setiembre (1996).

23. *Control de la corrosión de estructuras metálicas en ambientes agresivos por medio de sistemas de recubrimiento.*  
V. Rascio  
Anales Jornadas Especializadas sobre la Corrosión, Buenos Aires, Argentina, 5-6 de setiembre (1996).
24. *Susceptibilidad magnética y concentraciones de FeO en Loess y paleosuelos cuaternarios como indicadores de cambios paleoambientales y paleoclimáticos.*  
J.C. Bidegain, R. Pavlicevic, R.R. Iasi, R.H. Pérez  
Anales III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Buenos Aires, Argentina, 13-18 de octubre (1996).
25. *Comportamiento anticorrosivo de pinturas vinílicas pigmentadas con fosfato de cinc.*  
B. del Amo, R. Romagnoli, V.F. Vetere, L.S. Hernández  
Anales XII Congreso Iberoamericano de Electroquímica y IX Encuentro Venezolano de Electroquímica, Mérida, Venezuela, 24-29 de marzo (1996).
26. *Recent developments in miniemulsion polymerization.*  
I. Aizpurua, J.I. Amalvy, M.J. Barandiaran, J.C. de la Cal, J.M. Asua  
Proceedings IUPAC 2nd International Symposium on Free Radical Polymerization: Kinetics and Mechanisms, Santa Margherita Ligure, Génova, Italia, 26-31 de mayo (1996).
27. *Anticorrosive behavior of paints pigmented with zinc phosphate with EIS.*  
B. del Amo, L.S. Hernández, C. López  
Proceedings Simposio 13 del International Materials Research Congress, Cancún, México, 1-6 de setiembre (1996).
28. *New trends in industrial painting.*  
V. Rascio  
Proceedings 2nd NACE Latin American Region Corrosion Congress, Rio de Janeiro, Brasil, 9-13 de setiembre (1996).
29. *The use of polymerisable surfactants in emulsion copolymerisation for coatings application.*  
J.I. Amalvy, M.J. Unzué, H.A.S. Schoonbrood, J.M. Asua  
Proceedings 16th Conference on Waterborne, High Solids and Radcure Technologies, Frankfurt, Alemania, 11-13 de noviembre (1996).

**PUBLICACIONES EN REVISTAS NACIONALES  
Y EN CIDEPINT-ANALES**

**AÑO 1992**

1. *Estudio de la influencia del material a tratar en el resultado de las operaciones de limpieza con chorro de arena.*  
J.J. Caprari, O. Slutzky, P.L. Pessi.  
CIDEPINT-Anales, 53-79 (1992).
2. *Development of a system for the treatment of electrochemical impedance data.*  
V.M. Ambrosi, A.R. Di Sarli.  
CIDEPINT-Anales, 81-128 (1992).
3. *A kinetic study of the electroreduction of anodically formed cobalt oxide layers.*  
C.A. Gervasi, S.R. Biaggio, J.R. Vilche, A.J. Arvia.  
CIDEPINT-Anales, 141-165 (1992).
4. *Pinturas antiincrustantes tipo matriz soluble; influencia de la relación tóxico principal/tóxico de refuerzo sobre larvas de *Balanus amphitrite* y *Polydora ligni*.*  
M.C. Pérez, M. Stupak.  
CIDEPINT-Anales, 195-211 (1992).
5. *Influencia de la composición del ligante sobre el comportamiento de pinturas antiincrustantes autopulimentables.*  
J.C. Benítez, C.A. Giúdice.  
Color y Textura, **27**, 21-24 (1992).

**AÑO 1993**

6. *Pinturas antiincrustantes basadas en resinas colofonia y colofonia modificada, esterificadas con óxido de tributil estaño.*  
J.J. Caprari, O. Slutzky.  
CIDEPINT-Anales, 49-59 (1993).
7. *Chemical and biocidal properties of the cuprous thiocyanate antifouling pigment.*  
V.F. Vetere, M.C. Pérez, R. Romagnoli, M.E. Stupak.  
CIDEPINT-Anales, 161-172 (1993).
8. *Los fondos difíciles... Pintado y protección del acero galvanizado.*  
B. del Amo.  
Color y Textura, **31**, 8-10 (1993).

## AÑO 1994

9. *Polimerización en emulsión semicontinua del sistema metacrilato de metilo, acrilato de etilo y ácido metacrílico. Caracterización, propiedades del látex y su empleo en la formulación de pinturas emulsionadas.*  
J.I. Amalvy.  
CIDEPINT-Anales. 147-162 (1994).
10. *Propuesta de un método para la determinación de tensión de adhesión y cohesión de materiales termoplásticos para la demarcación de pavimentos.*  
A.C. Aznar.  
CIDEPINT-Anales, 215-226 (1994).
11. *Pinturas. Aspectos ecológicos relacionados con su empleo. Impacto ambiental producido por los disolventes, componentes del ligante y aditivos.*  
J.J. Caprari.  
CIDEPINT-Anales, 227-248 (1994).
12. *Velocidad de evaporación de la fase líquida durante el proceso de secado de ligantes oleorresinosos emulsionados.*  
J.J. Caprari, O. Slutzky, P.L. Pessi.  
Color y Textura, **32**, 15-18 (1994).
13. *Gas chromatography of aliphatic amines on diatomaceous solid supports modified by adsorption and crosslinking of polyethyleneimines.*  
A.M. Nardillo, R.C. Castells.  
Anales de la Asociación Química Argentina, **82** (5), 337-345 (1994).
14. *Estudio de la fase líquida de morteros afectados por la reacción alcali agregado.*  
O.R. Batic, R. Iasi, R. Pérez, J.D. Sota  
Hormigón, **27**, 19-28 (1994).

## AÑO 1995

15. *Comportamiento anticorrosivo de pinturas vinílicas pigmentadas con fosfato de cinc.*  
B. del Amo, R. Romagnoli, V.F. Vetere, L.S. Hernández.  
CIDEPINT-Anales, 157-168 (1995).
16. *Análisis teórico del comportamiento y de métodos electroquímicos utilizados para caracterizar sistemas metal/recubrimiento orgánico/electrolito acuoso.*  
A.R. Di Sarli.  
CIDEPINT-Anales, 181-251 (1995).
17. *Pinturas retardantes del fuego. Ensayos y clasificación de materiales.*  
C.A. Giúdice.  
Casa Nueva, Edición Nº 84, 72-74, Julio (1995).



18. *Los fondos difíciles... Pintado y protección del acero galvanizado.*  
B. del Amo.  
Casa Nueva, Edición Nº 86, 68-70, Setiembre (1995).
19. *Procesos de corrosión y su relación con el proyecto y diseño de edificios e instalaciones.*  
V. Rascio.  
Casa Nueva, Edición Nº 88, 70-74, Noviembre (1995).
20. *Pinturas. Aspectos ecológicos relacionados con su empleo. Impacto ambiental producido por los disolventes, componentes del ligante y aditivos.*  
J. J. Caprari.  
Industria y Química, **319**, 31-33 (1995).
21. *Parámetros de utilidad para la medición del comportamiento de pinturas.*  
V. Rascio.  
Industria y Química, **320**, 46-49 (1995).
22. *Toxicidad en relación con la elaboración y empleo de pinturas. 1ª parte.*  
C.A. Giúdice, D.B. del Amo.  
Industria y Química, **321**, 38-41 (1995).
23. *Toxicidad en relación con la elaboración y empleo de pinturas. 2ª parte.*  
C.A. Giúdice, D.B. del Amo.  
Industria y Química, **322**, 22-24 (1995).

## AÑO 1996

24. *Effect of the paint application method on adhesion and corrosion resistance of an alkyd coated steel.*  
P.R. Seré, D.M. Santágata, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli  
CIDEPINT-Anales 1996, 1-16.
25. *Study of formulation variables of thermoplastic reflecting materials for traffic marking.*  
A.C. Aznar, J.J. Caprari, J.F. Meda, O. Slutzky.  
CIDEPINT-Anales 1996, 17-26.
26. *Chemical and electrochemical assessment of tannins.*  
V.F. Vetere, R. Romagnoli  
CIDEPINT-Anales 1996, 27-40.
27. *Dilute-solution viscosimetry and solution properties of colloidal polymers.*  
J.L. Amalvy  
CIDEPINT-Anales 1996, 41-52.
28. *Revisión sobre los aspectos biológicos del "fouling".*  
M.C. Pérez, M.E. Stupak  
CIDEPINT-Anales 1996, 95-154

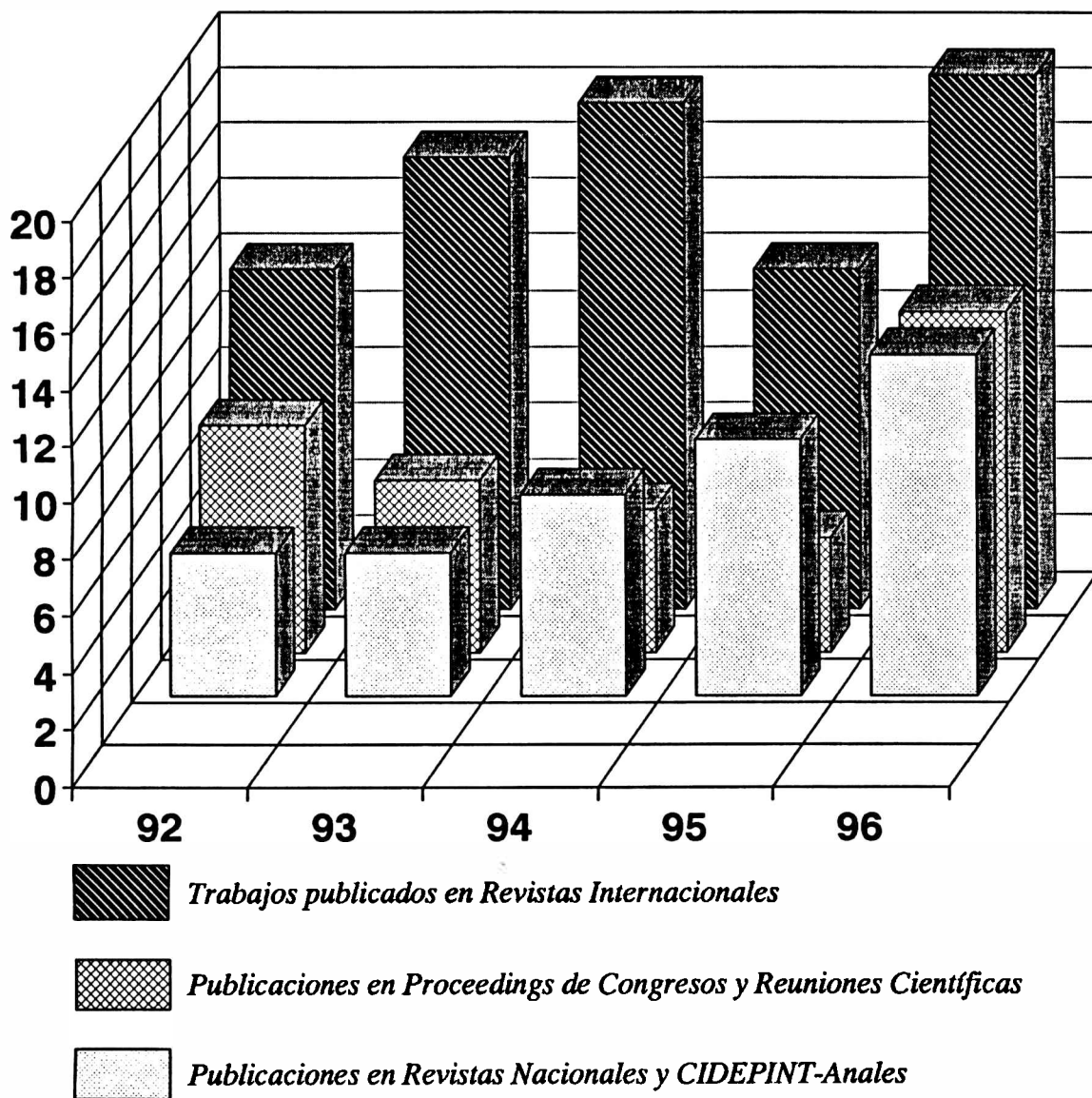
29. *Comparative corrosion behaviour of 55aluminium-zinc alloy and zinc hot-dip coatings deposited on low carbon steel substrates.*  
P.R. Seré, M. Zapponi, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli  
CIDEPINT-Anales 1996, 175-195.
30. *Reactive surfactants in heterophase polymerization of high performance polymers. VIII. Emulsion polymerization of alkyl sulfopropyl maleate polymerizable surfactants (surfmers) with styrene.*  
H.A.S. Schoonbrood, M.J. Unzué, J.I. Amalvy, J.M. Asua  
CIDEPINT-Anales 1996, 197-208.
31. *Evaluation of the surface treatment effect on the corrosion performance of paint coated carbon steel.*  
D.M. Santágata, P.R. Seré, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli  
CIDEPINT-Anales 1996, 243-258.
32. *Pinturas. Riesgos involucrados en la elaboración y empleo.*  
C.A. Giúdice, B. del Amo  
Casa Nueva, Edición Nº 90, 70-74, Enero (1996).
33. *Pigmentos inhibidores de la corrosión de bajo impacto ambiental: fosfato de cinc y fosfatos de cinc modificados.*  
R. Romagnoli, V.F. Vetere  
Industria y Química, 323, 22-30 (1996).
34. *Métodos para estudiar la corrosión de metales recubiertos con materiales poliméricos.*  
A.R. Di Sarli  
Industria y Química, 324, 36-41 (1996).
35. *Demarcación para seguridad del tránsito en rutas y ciudades.*  
A.C. Aznar  
Revista de Ingeniería, Centro de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires, 136, 25-29 (1996).

*Teniendo en cuenta que algunos trabajos han sido publicados en Anales y en Revistas Internacionales o en Anales y Proceedings de Congresos, se deja constancia que en cada caso se lo menciona sólo una vez, considerando la cita de mayor relevancia.*

*Se incluyen trabajos realizados en colaboración con investigadores de otros organismos de ciencia y técnica.*

# *Histograma representativo de las publicaciones del CIDEPINT*

*PERIODO 1992 - 1996*



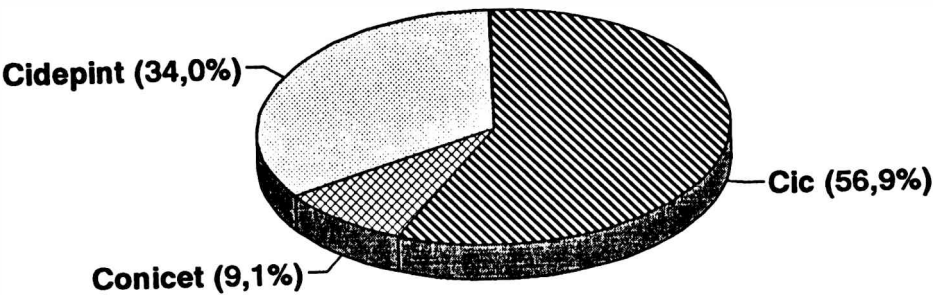
## **22. RENDICION GENERAL DE CUENTAS**

### **CUENTA DE INGRESOS, en pesos**

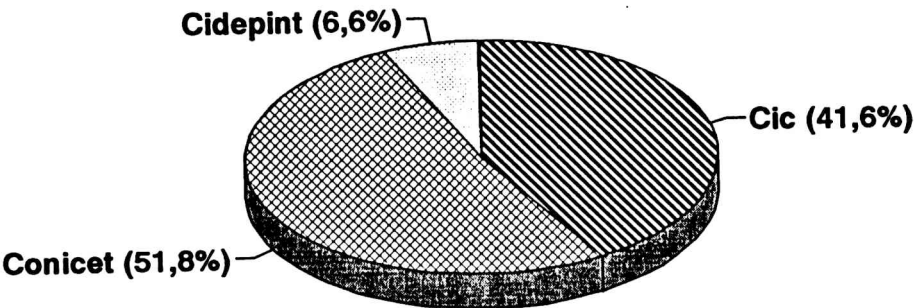
1. Subsidios recibidos de la CIC, para funcionamiento	\$ 45.000
2. Subsidios recibidos del CONICET, para funcionamiento	\$ 16.000
Saldo presupuesto CONICET 1995	\$ 1.756
3. Otros aportes CIC:	
Gas, energía eléctrica y teléfono	\$ 24.700
Servicio de limpieza	\$ 22.015
Servicio de vigilancia	\$ 19.244
5. Recursos propios:	
Ingresado por la Cuenta de Terceros 1070/4 de la CIC, servicios técnicos y de control de calidad y asesoramientos	\$ 66.246
6. Retribuciones del personal CIC, Carrera del Investigador, del Personal de Apoyo y Planta Permanente	\$ 212.523
7. Retribuciones del personal CONICET, Carrera del Investigador Científico y del Personal de Apoyo	\$ 264.107
	<hr/>
	\$ 671.591

De acuerdo a la paridad cambiaria que rigió en 1996, el presupuesto del Centro fue de U\$S 671.591.-

**Aportes para Funcionamiento**



**Aportes para Sueldos**



**Este ejemplar se terminó  
de imprimir el día  
28 de febrero de 1997**